

Durchflussmesser | **FC 01-Ex-CA**

ANWENDERHANDBUCH

M_FC01-Ex-CA_0614_d

Dieses Anwenderhandbuch unterstützt Sie beim Einbau, Anschließen und Einstellen des Durchflussmessers FC01-Ex-CA. Es ist ab der Softwareversion Ex-CA-1.00000 gültig.



Eine Nichtbeachtung der Montage- und Bedienungsanleitung kann zu erheblichen Schäden am Gerät und an der Anlage führen. FlowVision übernimmt gegenüber Kunden oder Dritten keine Haftung, Gewährleistung oder Garantie für Mängel oder Schäden, die durch fehlerhaften Einbau oder unsachgemäße Handhabung unter Nichtbeachtung der Montage- und Bedienungsanleitung verursacht sind.



Inhaltsverzeichnis

1 Kurzbeschreibung

Der Durchflussmesser FC01-Ex dient zur stationären Überwachung, Erfassung und Anzeige von Strömungsgeschwindigkeit, Durchflussmenge und Mediumstemperatur von flüssigen, gasförmigen oder staubförmigen Medien, wobei die Messdaten des kalorimetrischen Messkopfes CST-Ex mit separater EG-Baumusterprüfbescheinung zur Auswertung gelangen.

Ferner dient er der Versorgung des eigensicheren Messkopfes CST-Ex, wobei die Kontaktierung vom eigensicheren in den nichteigensicheren Bereich über Sicherheitsbarrieren erfolgt. Die Elektronik FC01-Ex muss dazu außerhalb des Ex-Bereiches errichtet werden.

2 Ex-Umgebung - Definitionen und Installationshinweise

2.1 Angaben zum Explosionsschutz

Zwischen dem Durchflussmesser FC01-Ex und dem Messkopf CST-Ex sind Sicherheitsbarrieren verbaut. Diese sind nach den Europäischen Normen EN 60079-0:2012 und EN 60079-11:2012 und EN 60079-15:2010 ausgelegt, nach Zündschutzart:


II 3 (1) G Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc
II (1) D [Ex ia Da] IIIC

Sie tragen die EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer PTB 01 ATEX 2053 X.

Der Messkopf CST-Ex ist ein eigensicheres Betriebsmittel. Er ist konstruiert zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen nach Richtlinie 94/9/EG und dient dem Einsatz in Bereichen der Gerätegruppe II, Kategorie 1 (Gasatmosphäre Zone 0 bzw. Staubatmosphäre Zone 20).

Er wurde nach den Bestimmungen der Europäischen Normen EN 60079-0:2012, EN 60079-11:2012, und EN 60079-26:2007 ausgelegt, nach Zündschutzart:


II 1/2 G Ex ia IIC T4 Ga
II 1 D Ex ia IIIC T100°C... T130°C Da

Er trägt die EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer EPS 14 ATEX 1 682 X. (Verfügbare Werkstoffe und Bauformen siehe Kap. 2.3 und 3.1)

Besondere Bedingungen:

1. Die Betriebsanleitung ist zu beachten, insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung geringer Umgebungstemperaturen.
2. Der Explosionsschutz hängt insbesondere von der Dichtigkeit des Fühlermantels ab. Der Messkopf darf deshalb nur in solchen Medien verwendet werden, für die das Material des Fühlermantels hinreichend gegen Korrosion geschützt ist.
3. Bei der Ausführung mit Titan als medienberührendes Teil ist die Möglichkeit des Auftretens von Schlag- und Reibungsfunken durch geeignete Montage auszuschließen.
4. Maximale Oberflächentemperaturen (für Staub) in Abhängigkeit der Mediumstemperatur:

Max. Mediumstemperatur [°C]	Max. Oberflächentemperatur [°C]
45	100
50	105
55	110
60	115
65	120
70	125
75	130

2.2 Zoneneinteilung

Eine Zoneneinteilung gibt es für Bereiche, die durch brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube explosionsgefährdet sind. Bei der Bestimmung der Explosionsgefahr, d.h. beim Festlegen explosionsgefährdeter Bereiche, sind die Norm EN 13237 „Explosionsgefährdete Bereiche -Begriffe für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen“ mit zu berücksichtigen. Sofern es sich um Besonderheiten handelt bzw. Zweifel über die Festlegung explosionsgefährdeter Bereiche bestehen, entscheiden die Aufsichtsbehörden, wie Gewerbeaufsichtsamt u. a. ...

2.2.1 Gerätegruppe II, Kategorie 1 (Zonen 0 und 20)

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre, die aus einem Gemisch aus Luft und Gasen, Dämpfen oder Nebeln (Zone 0) oder aus brennbaren Staub-/Luft-Gemischen (Zone 20) besteht, ständig, langzeitig oder häufig vorhanden ist. Hierzu gehört im Allgemeinen nur das Innere von Behältern oder Apparaturen (Verdampfern, Rohrleitungen, etc.). In dieser Zone dürfen nur elektrische Betriebsmittel verwendet werden, für die eine EG-Baumusterprüfbescheinigung einer anerkannten Prüfstelle vorliegt und wiederum nur solche, die hierfür ausdrücklich zugelassen sind.

2.2.2 Gerätegruppe II, Kategorie 2 (Zonen 1 und 21)

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen, Nebeln (Zone 1) oder eine Wolke brennbarem Staubes in Luft (Zone 21) gelegentlich vorhanden ist. Hierzu kann u.a. die nähere Umgebung der Zonen der Kategorie 1, der nähere Bereich um Füll- und Entleerungseinrichtungen, gehören.

Für Zone 21 sind dies auch Bereiche, wo Staubablagerungen auftreten und bei üblichem Betrieb eine explosionsfähige Konzentration von brennbarem Staub im Gemisch mit Luft bilden können.

2.2.3 Gerätegruppe II, Kategorie 3 (Zonen 2 und 22)

Geräte dieser Kategorie sind zur Verwendung in Bereichen bestimmt, in denen nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gasen, Dämpfen oder Nebeln (Zone 2) oder aufgewirbelten Staub (Zone 22) vorhanden ist. Wenn sie aber dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraumes. Hierzu können u.a. die Umgebungen der Zonen 0 und 1 sowie Bereiche um Flanschverbindungen oder Rohrleitungen in geschlossenen Räumen gehören.

Für Zone 22 sind dies auch Umgebungen von staubenthaltenden Geräten, Schutzsystemen und Komponenten, aus denen Staub aus Undichtheiten austreten und Staubablagerungen bilden können (z. B. Mühlenräume, die Reinluftseite von Filtern in Abluftleitungen).

(Angaben über Zonen und Kategorien gemäß EN 1127-1:2011 [detailliert für brennbare Gase, Dämpfe und Staub: EN 60079-0:2012], Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre sowie Einteilung von Explosionsschutzzonen, mit Beispielsammlung [BGR 104, Explosionsschutz-Regeln -EX-RL])

2.3 Verwendete Werkstoffe für kalorimetrische Messköpfe

Die folgenden Hinweise sind allgemeine Empfehlungen für die Applikation, die jedoch im konkreten Fall durch den Anwender zu prüfen sind.

2.3.1 Edelstahl Nr. 1.4571

Der Edelstahl 1.4571 ist für die Messköpfe der Standardwerkstoff. Es handelt sich dabei um einen austenitischen, rost- und säurebeständigen Edelstahl, der in der chemischen Industrie am häufigsten eingesetzt wird. Er ist, laut Herstellerangaben, beständig gegen oxydierend wirkende organische und anorganische Säuren und zum Teil auch gegen reduzierende Medien.

Im Detail ist jedoch die chemische Beständigkeit dieses Edelstahles durch den Anwender zu prüfen, insbesondere wenn es sich bei den Medien um Stoffgemische handelt, die zudem häufig mit Reinigungslösungen ausgetauscht werden. Zusätzlich sind noch Temperatur, Strömungsgeschwindigkeiten und Konzentration des Fluides zur Klärung der chemischen Beständigkeit zu beachten.

Die rostbeständigen Stähle verdanken ihre Rostsicherheit in erster Linie dem Legierungsmetall Chrom. Chrom führt durch die Bildung von Chromoxid auf der Oberfläche des Stahles zu einem passiven Zustand. Durch Verschmutzungen, sonstige Ablagerungen auf der Oberfläche und Fremdrost kann jedoch die Passivität aufgehoben werden. Es sollte deshalb bei der Montage auf Sauberkeit geachtet werden.

Insbesondere ist zu beachten, dass der Messkopf aus Edelstahl nicht zusammen mit Teilen aus nichtrostbeständigen Stählen oder chemisch unedeleren Metallen in Berührung kommt. Dies würde zu elektrolytischer Korrosion führen.

2.3.2 Hastelloy C4, Nr. 2.4610

Hastelloy 2.4610 ist ein Werkstoff, dessen chemische Beständigkeit die von Edelstählen im Allgemeinen übertrifft. Er ist besonders für basische Stoffe (Ph-Wert > 7, Laugen) geeignet. Im konkreten Anwendungsfall ist die Eignung anhand von Beständigkeitstabellen und Erfahrungswerten zu überprüfen.

2.3.3 Titan G7, Nr. 3.7235

Die Nichtmagnetisierbarkeit von Titan sowie seine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit besonders gegenüber oxidierenden Medien zeichnen diesen Werkstoff aus. Die Beständigkeit ist darauf zurückzuführen, dass sich auf der Oberfläche von Titan in Gegenwart von Oxidationsmitteln sofort eine Oxidationsschicht bildet, die das darunterliegende Material vor Korrosionsangriffen schützt.

Niedriglegiertes Titan G7 entspricht in seinen technologischen Eigenschaften denen des unlegierten Titans gleicher Festigkeitsgruppe. Der Zusatz von etwa 0,2% Palladium hat keinen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften, erhöht jedoch die Korrosionsbeständigkeit von Reintitan nochmals beträchtlich. So hat sich Titan G7 insbesondere in salz- und schwefelsauren Lösungen geringer Konzentration sowie mit der gebotenen Vorsicht in Oxalsäure bewährt.

Ein breites Einsatzgebiet erschließt sich somit auch in aggressiven Medien und durch Meerwasser gefährdeten Zonen.

Zu beachten ist, dass bei galvanischem Kontakt von Titan mit Magnesium, Aluminium, Kupfer und deren Legierungen eine verstärkte elektrolytische Korrosion dieser Werkstoffe auftreten kann.

2.4 Temperaturgrenzen

2.4.1 Gase

Die maximal zulässige Mediumstemperatur beträgt 75 °C für Zone 0. Andererseits ist dieser Wert abhängig vom verwendeten Medium wodurch die tatsächlich zulässige Temperatur begrenzt werden kann.



Infolge geltender Vorschriften für den Einsatz gemäß Gerätegruppe II, Kategorie 1 (Zone 0) dürfen hinsichtlich des Vermeidens wirksamer Zündquellen die Temperaturen aller Oberflächen - selbst bei selten vorkommenden Betriebsstörungen - 80% der Zündtemperatur eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit, gemessen in °C, nicht überschreiten.

Der Anwender hat also darauf zu achten, dass die Temperaturgrenzen anhand der bekannten Zündtemperatur seines speziellen Mediums explizit festgelegt werden. (siehe DIN EN 1127-1:2011, Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz. Teil 1: Grundlagen und Methodik; Kap. 6.4.2: Heiße Oberflächen, Kategorie 1).

Für Anwendungen in Kategorie 2 darf die spezielle Temperaturgrenze nur bei selten auftretenden Betriebsstörungen überschritten werden.

2.4.2 Staub

Die zu berücksichtigende Oberflächentemperatur des Messkopfes von 100...130 °C ist abhängig von der maximal zulässigen Mediumstemperatur, siehe Tabelle in den besonderen Bedingungen.



Der Anwender hat also darauf zu achten, dass die Temperaturgrenzen anhand der ermittelten Zündtemperatur (nach den in EN 50281-2-1 festgelegten Verfahren) einer Staubwolke oder die Glimmtemperatur einer Staubschicht seines speziellen Mediums explizit festgelegt werden. (Siehe EN 50281-1-2, Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbaren Staub, Kap. 6: Temperaturbegrenzung und EN 61241-14:2004).

2.5 Kabellänge

Die Anbindung des Messkopfes CST-Ex an den Durchflussmesser FC01-Ex geschieht mit einer 8-poligen, paarweise verseilten Verbindungsleitung mit Gesamtabschirmung.

Die Abschirmung ist zur Vermeidung induktiver Störbeeinflussung beidseitig, also im explosionsgefährdeten und dem nichtgefährdeten Bereich, geerdet. Um die Möglichkeit auszuschließen, dass über den Schirm möglicherweise zündfähige Ströme fließen, ist folgende Vorgehensweise unbedingt zu beachten:



Die Installation hat so zu erfolgen, dass in hohem Grade sichergestellt ist, dass zwischen jedem Ende des Stromkreises Potentialausgleich besteht. Um zu gewährleisten, dass der Schirmwiderstand nicht >1 Ohm wird und sich Potentialunterschiede einstellen können, ist, falls erforderlich, der Leitungsschirm an Zwischenstellen an Erde anzuschließen.

Sollte die Vorgehensweise technisch nicht möglich sein, so ist die maximale Kabellänge auf 50 m zu begrenzen. (siehe DIN EN 60079-14:2003, Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen [VDE 0165, Teil 1], Abschnitt 12.2.2.3, Erdung leitender Systeme [mit Beispiel]: Sonderfall b)

2.6 Wartung

2.6.1 Messkopf CST-Ex

Der Messkopf CST-Ex ist wartungsfrei bei Medien, die sich nicht an den Messfühlern festsetzen. Bei Ablagerungen an den Messfühlern sind diese, nach entsprechenden Erfahrungsintervallen, zu reinigen.



Hierbei sind mechanische Verletzungen der Messfühler unbedingt zu vermeiden, da der Explosionsschutz von der Unversehrtheit der Fühlermäntel abhängt.

2.6.2 Durchflussmesser FC01-Ex

Der Durchflussmesser FC01-Ex ist wartungsfrei. Softwaremäßig ist das Gerät mit umfangreichen Test- und Diagnosefunktionen ausgestattet, die im Kap.11 beschrieben werden.



3 Installation – Ex Komponenten

3.1 Installation - Messkopf CST-Ex

3.1.1 Mechanischer Einbau - Schraubmesskopf CST-Ex

Anwendung:

Gerät zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen nach Richtlinie 94/9/EG.
Die ummantelten Fühler ragen in das zu messende Medium der Gerätegruppe II, Kategorie 1 (Zone 0 bzw. 20).

Bauformen:
(Prozessanschlüsse)

G1/2“A (L = 27,5 mm)
G1/2“A (L = 36 mm)
1/2“NPT

Werkstoffe der medienberührenden Teile:

Edelstahl X6CrNiMoTi17 12 2, Werkstoff Nr. 1.4571 nach DIN 17440 (V4A) (Standardmaterial für Wasser, Säuren, Laugen, Gase)
Hastelloy C4, Werkstoff Nr. 2.4610
Titan G7, Werkstoff Nr. 3.7235

CST-Ex-01xxxL08xxx

CST-Ex-01xxxL10xxx

CST-Ex-03xxxL10xxx

Bild 1

3.2 Montagehinweise



Überprüfen, ob der einzubauende Messkopf für das Strömungsmedium ausgelegt ist. Der Messkopf darf nur für solche Medien verwendet werden, für die die Messfühler nach ausgewählter Materialbeschaffenheit hinreichend chemisch oder gegen Korrosion beständig sind.

Bei der Ausführung mit Titan ist die Möglichkeit des Auftretens von Schlag- und Reibfunken durch geeignete Montage auszuschließen.

- Messkopf mit Rohrfitting vergleichen und überprüfen, ob der Einbaustutzen bzw. T-Stück das entsprechende Innengewinde vorweist und die Länge des Anschlussteiles zutreffend ist.
- Die beiden Messfühler (M) müssen im eingeschraubten Zustand nebeneinander im Strömungsmedium liegen. Dies ist der Fall, wenn die Schlüsselansatzflächen (S) parallel zur Rohrleitung (Strömungsrichtung) stehen.

Bei senkrechter Leitung:
Nur in Steigleitungen einbauen

Bei waagerechter Leitung:
Nur von unten einbauen

Die Messfühler müssen nebeneinander im Rohr liegen.

Die Oberfläche des Schaftendes soll in die innere Rohrwand hineinragen (ca. 1-2 mm).

Bild 2



3.2.1 Einbauort in der Rohrleitung bei gasförmigen Medien

Bei gasförmigen Medien ist die Einbaulage beliebig, jedoch auf ausreichenden Abstand zu Querschnittsänderungen und Rohrkrümmungen achten.

- Um Strömungsturbulenzen an den Messfühlern zu vermeiden, den Messkopf nur in gerade Rohrleitung einbauen.
- Die Strömungsrichtung des Mediums sollte der Richtung des Pfeils auf dem Sensor entsprechen.

Minimal erforderliche Ein- und Auslauflängen (VDI 1952):

- Länge der Einlaufseite 20 x D
- Länge der Auslaufseite 5 x D

20 x D
5 x D
D
D = Rohrnennweite

20 x D
5 x D
D
D = Rohrnennweite

Bild 3

3.2.2 Einschraubtiefe

Die beiden Messfühler im eingebauten Zustand müssen ausreichend in den geraden Teil der Rohrleitung hineinragen, ohne den Rohrleitungsquerschnitt wesentlich zu verringern.

Für Montage von Schraubmessköpfen in Einschraubstutzen oder T-Stücke mit entsprechendem Innengewinde ist die max. Länge des Anschlussteiles ab Rohrinnenwand anzupassen.



Die Fühler müssen vollständig in das Medium hineinragen.
Einbauposition, Ausrichtung und erforderliche Einbautiefe berücksichtigen.
Die Schraubmessköpfe mindestens 7 Gewindegänge einschrauben.

Einbautiefe:
Bis 56 mm Rohrinnendurchmesser muss der Einschraubstutzen bündig mit der Rohrinnenwand sein.

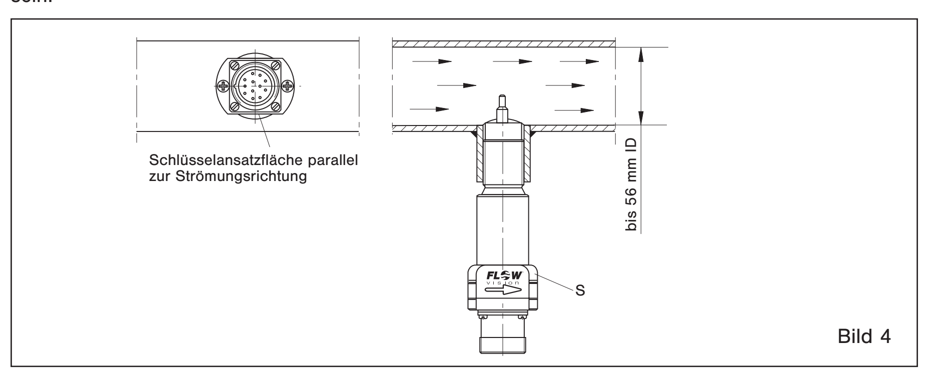


Bild 4

Größer 56 mm Rohrinnendurchmesser muss die Fühlermitte (schräger Absatz) auf 1/8 des Rohrinnendurchmesser eingeschraubt werden.

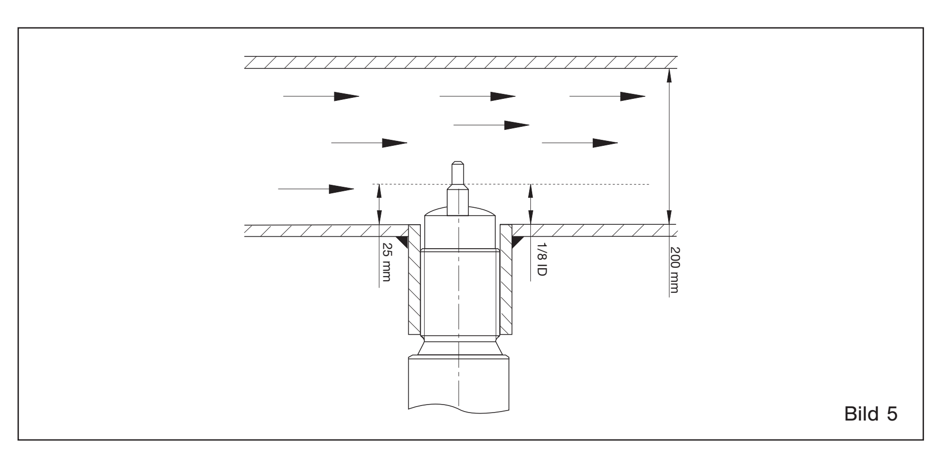


Bild 5

Hinweis:
Bei Rohrinnendurchmesser > 56 mm sollte die Einschweißmuffe auf die berechnete Einbautiefe in das Rohr eingeschoben werden.



Durchflussmesser FC01-Ex

Normierte Geschwindigkeitsprofile

(für Rohrradius = 1 und über den Rohrquerschnitt gemittelte Geschwindigkeit = 1)

Geschwindigkeitsbereich bei X = 1/8 D

Bild 6

Die höchste Messgenauigkeit wird bei einer Einbautiefe von x = 1/8 des Rohrinnendurchmessers erreicht (Bild 6).

3.2.3 Art der Abdichtung

Geeignetes Gewindedichtmittel verwenden, z. B. Hanf, Teflonband, Dichtungskleber:

- bei Einschraubzapfen nach DIN 3852, Form A (mit Dichtring) Ð Länge 36 mm
- bei Einschraubzapfen nach DIN 3852, Form B (mit Dichtkante) Ð Länge 27,5 mm

Das Rohrsystem unter Druck setzen und auf Leckagen überprüfen.



3.3 Elektrischer Anschluss

Der Messkopf CST-Ex wird als passiver Mehrpol vom Messkopfausgang des FC01-Ex über Sicherheitsbarrieren der Fa. Stahl, EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. PTB 01 ATEX 2053, eigensicher und erdfrei versorgt.

Der Anschluss erfolgt über eine Verbindungsleitung LiYCY 4 x 2 x 0,75 mm2, Mantel hellblau, mit variabler Länge.

- Signalkabel (abgeschirmt, blau) entsprechend DIN EN 60079-14, Abschnitt 12.2.2.3, verlegen (siehe auch Kap. 2.5).

Kabel
Messkopf

Heizstromkreis
Verdrahtung:
Siehe Anschluss-
plan Bild 8
Sensorstromkreis
Signalausgang
Signalausgang

grün
gelb
rot
blau
rosa
grau
braun
weiß
schwarz
Schirm

grün 7 | 7 R(HEIZ)
gelb 6 | 6 rot
R(Tdiff)
lila
rot 3 | 3
rosa 2 | 2
8 | 8
Kupfer
grau 1 | 1
R(HEIZ)
5 | 5
braun 10 | 10
weiß 11 | 11 grün R(Tref)
blau 4 | 4

Sicherheitsbarrieren
Fa. Stahl

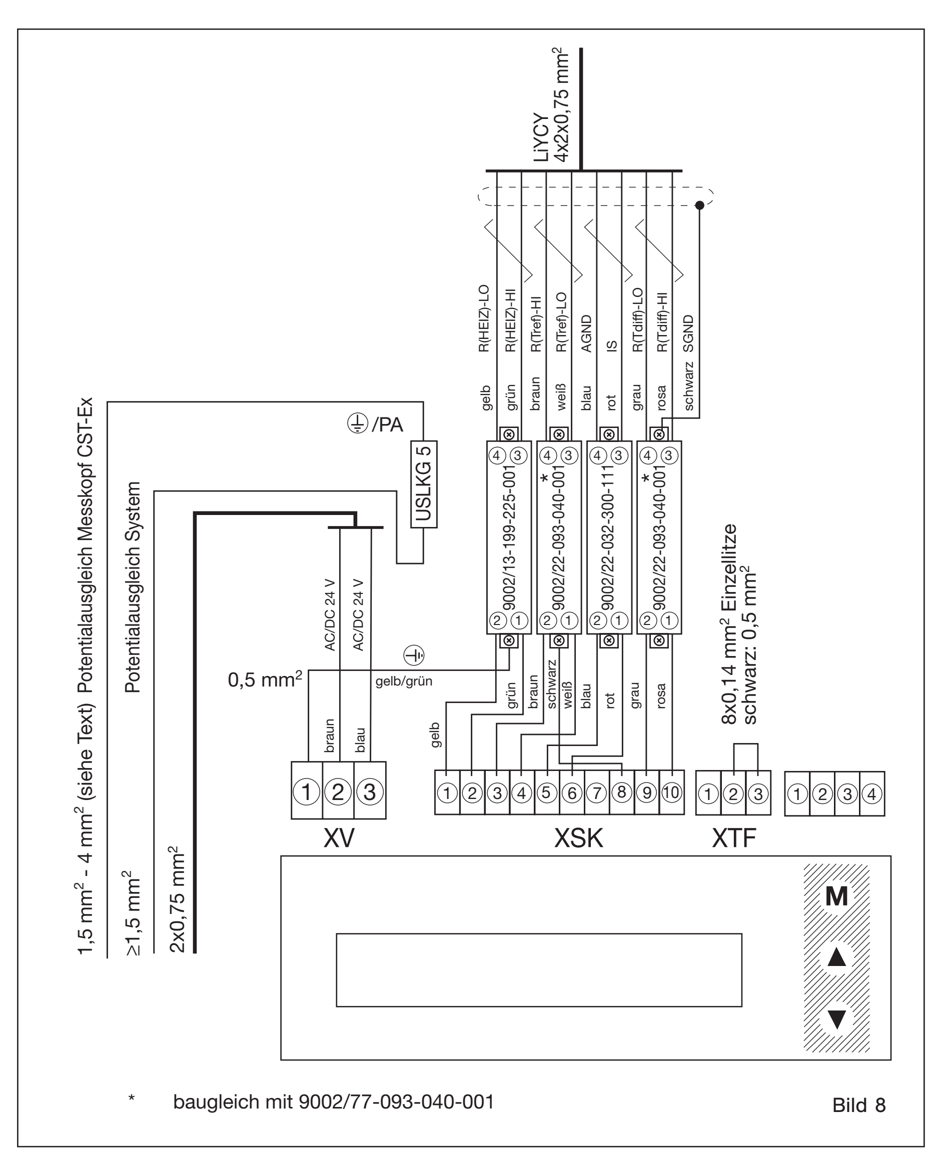
Kabel
Kabel-Union
LiYCY 4 x 2 x 0,75 mm^2
hellblau LE3H004

Stecker, rund
Coninvers
UC-12S1NR A80DU
X221 517 01

Stecker,
Flansch
Binder 623
99-4607-00-12
X221 518 01

Bild 7

- Potentialausgleich entlang des gesamten Leitungszuges des eigensicheren Stromkreises vom Messkopf bis zum Erdungssystem in der Nähe des Durchflussmessers verlegen.
- Bei geschützter Verlegung ist ein Mindestquerschnitt von 1,5 mm2, bei ungeschützter ein Mindestquerschnitt von 4 mm2 erforderlich.
- Kabelstecker des Signalkabels an den Messkopf handfest anschrauben.



* baugleich mit 9002/77-093-040-001

Bild 8



4 Installation - Elektronik FC01-Ex

4.1 Mechanischer Einbau

- Das Elektronikgehäuse mit 4 Schrauben M4 an dem vorgesehenen Ort befestigen.
- Zum Öffnen des Frontdeckels blaue Abdeckstreifen über dem Verschraubungsbereich durch Ausrasten entfernen.
- Die Schutzart des Gehäuses entspricht IP54.

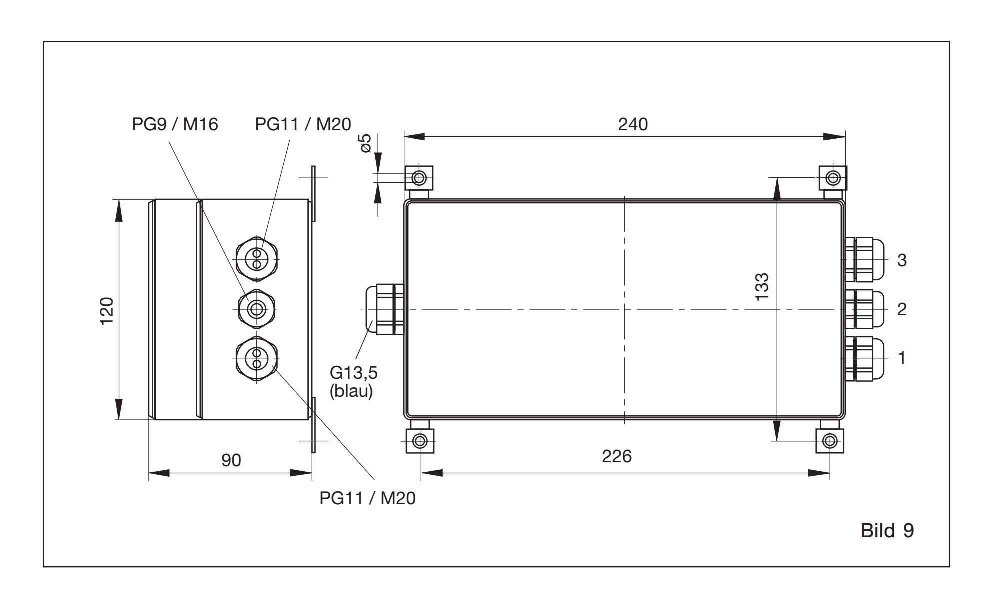


Bild 9

4.2 Elektrischer Anschluss

- FC01-Ex Potentialausgleichsleitungen (≥ 1,5 mm2), vom Messkopf kommend und zum Zentralerdung-System führend (Bild 8) durch die Kabelverschraubung 1 (Bild 9) führen und an Klemme USLKG5 anschließen.
- Messkopfkabel durch die blaue Verschraubung führen und entsprechend dem Anschlussplan FC01-Ex (Bild 8) an die Barrieren anschließen.
- Stromversorgung durch die Kabelverschraubung 2 und weitere gewünschte Anschlussleitungen durch die Verschraubung 3 (Bild 9) führen und an den Klemmen XV (siehe Anschlussplan FC01-Ex Bild 8) anschließen.

XV - Anschlussstecker der Stromversorgung

Anschlussart: Klemmsteckverbinder 3-polig; Amax = 1,5 mm^2; empf. Kabel 3 x 0,75 mm^2

Pin Nr.	Signalname	Funktion
1	SGND	allgemeiner Bezugsground/Schirmground
2	+UV	positiver Pol der Versorgungsspannung
3	-UV	negativer Pol der Versorgungsspannung

XTF - Tastaturfreigabe

Anschlussart: Klemmsteckverbinder 3-polig; werkseitig verdrahtet

XAO - Analogausgänge

Anschlussart: Klemmsteckverbinder 8-polig; Amax = 1,5 mm^2;
empf. Kabel LiYCY 2 x 0,25 mm2 , Abisolierlänge 6,5 mm

Steckerbelegung für Analogausgänge V1, V2, C1

Pin Nr.	Signalname	Funktion
1	NC	keine
2	ANAO1	Analogausgang 1 - Strömung
3	ANA1GND	Bezugspotential für Analogausgang 1
4	SGNDA1	Schirm für Analogausgang 1 (erdfrei)
5	SGNDA2	Schirm für Analogausgang 2 (erdfrei)

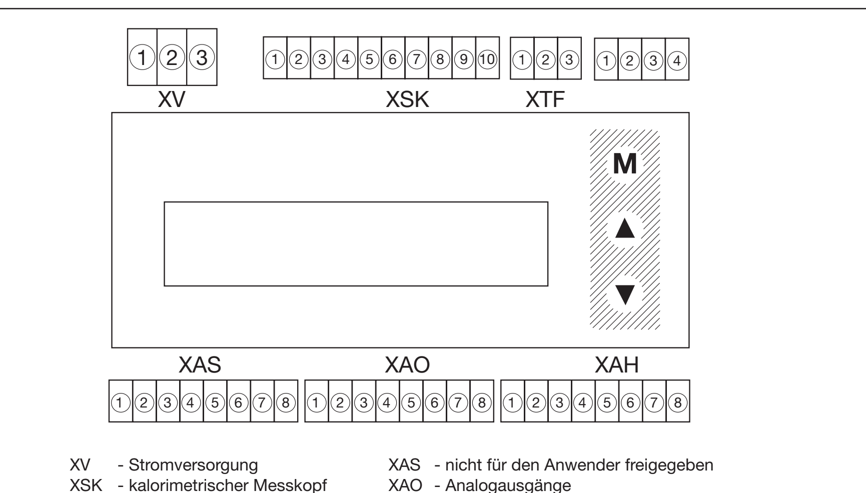


Bild 10



6	ANAO2	Analogausgang 2 - Temperatur
7	ANA2GND	Bezugspotential für Analogausgang 2
8	NC	keine

XAH - Grenzwertmeldeausgänge - Relaisausgänge - Wechsler

Anschlussart: Klemmsteckverbinder 8-polig; A_{max} = 1,5 mm² ;
empf. Kabel LiYCY 3 x 0,38 mm², Abisolierlänge 6,5 mm

Pin Nr.	Signalname	Funktion
1	SGNDL1	Schirmground 1
2	LIM1	nicht invert. Meldeausgang 1 (Schließer)
3	LIM1COM	gemeinsamer Wechslereingang 1
4	/LIM1	invertierter Meldeausgang 1 (Öffner)
5	SGNDL2	Schirmground 2
6	LIM2	nicht invert. Meldeausgang 2 (Schließer)
7	LIM2COM	gemeinsamer Wechslereingang 2
8	/LIM2	invertierter Meldeausgang 2 (Öffner)

XAH - Meldeausgänge - Transistorausgänge (NPN, frei verdrahtbar)

Anschlussart: Klemmsteckverbinder 8-polig; A_{max} = 1,5 mm²;
empf. Kabel LifYCY 4 x 2 x 0,2 mm2, Abisolierlänge 6,5 mm

Pin Nr.	Signalname	Funktion
1	/ERROR E	Fehlersammelmeldung - Emitteranschluss
2	/ERROR C	Fehlersammelmeldung - Collectoranschluss
3	/BUSY/PULSE E	Betriebsbereitmeldung oder Pulsausgang - Emitteranschluss
4	/BUSY/PULSE C	Betriebsbereitmeldung oder Pulsausgang - Collectoranschluss
5	LIM2 E	Grenzwert 2 - Emitteranschluss
6	LIM2 C	Grenzwert 2 - Collectoranschluss
7	LIM1 E	Grenzwert 1 - Emitteranschluss
8	LIM1 C	Grenzwert 1 - Collectoranschluss

4.2.1 Anschlussplan FC01-Ex

Version: 24 V, Open Collector-Ausgänge

XV: 1 2 3
XSK: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
XTF: 1 2 3
1 2 3 4

M ▲ ▼

XAS: 1 2 3 4 5 6 7 8
XAO: 1 2 3 4 5 6 7 8
XAH: 1 2 3 4 5 6 7 8

SGND
ANAO1, ANA1GND, SGNDA1 **, SGNDA2 **, ANAO2, ANA2GND
E/ - ERROR, C/ + ERROR, E/ - BUSY/PULSE, C/ + BUSY/PULSE, E/ - LIM2, C/+ LIM2, E/ - LIM1, C/ + LIM1

Anschluss: V1 V2 C1
LiYCY 2x0,25 mm² *
LiYCY 2x0,25 mm² *
LifYCY 4x2x0,2 mm² *

Version: 24 V, Relaisausgänge

XV: 1 2 3
XSK: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
XTF: 1 2 3
1 2 3 4

M ▲ ▼

XAS: 1 2 3 4 5 6 7 8
XAO: 1 2 3 4 5 6 7 8
XAH: 1 2 3 4 5 6 7 8

ANAO1, ANA1GND, SGNDA1 **, SGNDA2 **, ANAO2, ANA2GND
SGNDL1, LIM1, LIM1COM, /LIM1, SGNDL2, LIM2, LIM2COM, /LIM2

Anschluss: V1 V2 C1
LiYCY 2x0,25 mm² *
LiYCY 2x0,25 mm² *
LiYCY 3x0,38 mm² *
LiYCY 3x0,38 mm² *

E/ - Emitteranschluss
C/+ Collectoranschluss
* empfohlen
** SGNDA1, SGNDA2 } erdfrei

Schirm nur einseitig auflegen.

Bild 11



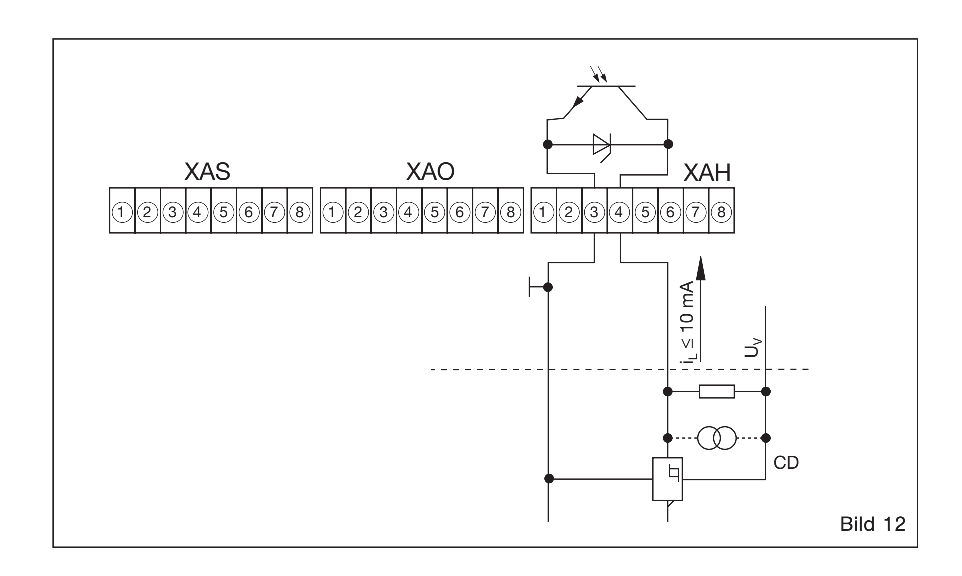


Bild 12

4.2.2 Elektrischer Anschluss - Pulsausgang (Ausbaustufe FC01-Ex-CA-U1T4)

Der mengengewichtete Puls zum Betreiben eines Zählers oder einer übergeordneten Steuerung steht am Stecker XAH /BUSY E/- und /BUSY C/+ (Klemmen 3 und 4) zur Verfügung (siehe Bild 11 - Anschlussplan FC01-Ex-CA-U1T4 - Open Collector-Ausgänge).

Der Signalground wird an Klemme 3 (BUSY E/-) und die treibende Last an Klemme 4 (BUSY C/+) angeschlossen.

Der Querschnitt der Anschlussleitungen ist ≤ 1,5 mm² zu wählen.

Die Schirmleitungen können am Stecker **XAS** Pin 3 angeschlossen werden.

Elektronische Signalverarbeitung

Wird der FC01-Ex-CA-U1T4 -Pulsausgang an einen elektronischen Zähler, Rechner oder eine SPS angeschlossen, sollte der Laststrom 10 mA nicht überschreiten, um den Low Pegel von 0,8 V sicherzustellen. Der max. zulässige Spannungspegel von 48 V ist in diesem Zusammenhang nicht von Bedeutung.

Schaltungsbeispiel 1

Der FC01-Ex-CA-U1T4-Treiberausgang verfügt über eine integrierte Schutzbeschaltung, die beim Freischalten der Zählerantriebsspule die induktionsbedingten Überspannungen begrenzt und die gespeicherte Energie umsetzt.

Der verwendete Zähler sollte eine Zählerfrequenz von ≥10 Hz verarbeiten können.

Die Impulsdauer beträgt konstant 50 ms (±0,1%).

Es muss also sichergestellt sein, dass das Zählwerk in der verfügbaren Zeit um Eins erhöht werden kann.

Soll ein eigenes Entlastungsnetzwerk dem integrierten vorgezogen werden, ist (bei Verarbeitung der Maximalfrequenz von 10 Hz) darauf zu achten, dass die in der Antriebsspule gespeicherte Energie bis zum Wiedereinschalten des Zählausgangs abgebaut ist. Die dazu verbleibende Zeit sollte unter Berücksichtigung von Schaltzeiten und Pulsvariationen kleiner als 40 ms sein.

Schaltungsbeispiel 2

Anmerkung:

- Da im Einschaltmoment der Versorgungsspannung des FC01-Ex-CA-U1T4 ein resetbedingter Impuls an den Ausgängen ausgegeben wird, ist darauf zu achten, dass die Versorgungsspannung für den Zähler zeitversetzt zugeschaltet oder der Zähler nach dem Einschalten der Versorgungsspannung auf Null zurückgesetzt wird.

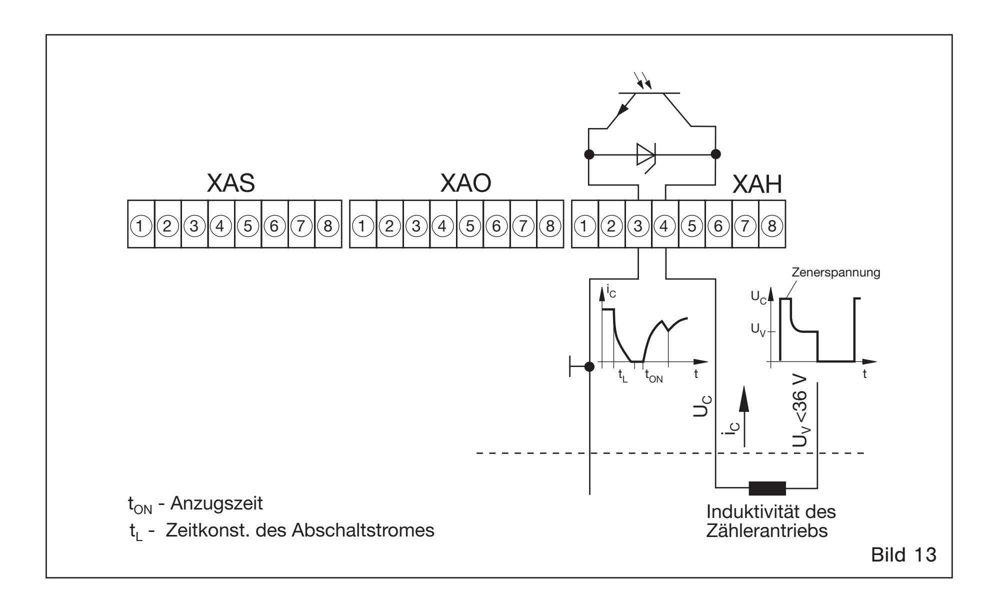


Bild 13

5 Normale Umgebung

5.1 Messverfahren

5.1.1 Kalorimetrisches Messverfahren

Das Messverfahren beruht auf einer thermodynamischen Grundlage.

Ein Körper mit höherer Temperatur als seine Umgebung gibt an eine vorbeiströmende Masse Energie in Form von Wärme ab. Das Ausmaß der Energieabgabe ist durch die Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ und durch die Größe des Massendurchflusses bestimmt.

Das thermische Messverfahren des FC01-Ex beruht auf folgendem Prinzip:

Die Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ des Körpers zur Umgebung wird konstant gehalten. Aus der Messung der Heizleistung wird der Massendurchfluss bestimmt. Dieses Verfahren wird als CTD (Constant-Temperature-Difference) Messverfahren bezeichnet.

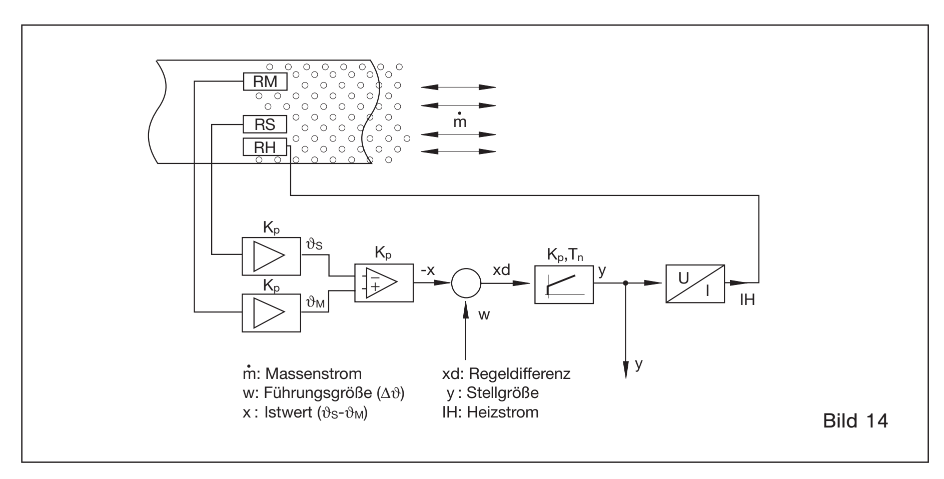


Bild 14

Das Bild 14 zeigt die schematische Darstellung eines Messkopfes mit dem CTD-Messverfahren.

Zwei temperaturempfindliche Widerstände (Sensorelemente) RS und RM werden vom Medium umströmt. Sensorelement RM nimmt die Mediumstemperatur M an, während das Element RS vom Heizwiderstand RH auf die Temperatur S erhitzt wird. Die Temperaturdifferenz Δ = S - M wird in Abhängigkeit der Mediumsart von einem Regelkreis konstant gehalten. Der dazu erforderliche Heizstrom IH ist abhängig vom Massendurchfluss und somit kann die Stellgröße y des Reglers zur Auswertung herangezogen werden.

Das Messverfahren bietet folgende wichtige Systemvorteile:

- lSchnelles Ansprechverhalten, besonders ein Strömungsabriss wird sehr schnell erkannt.
- lErfassung der Mediumstemperatur, somit wird eine optimale Temperaturkompensation möglich.
- lErhöhte Betriebssicherheit, eine Überhitzung des Sensors bei Strömungsausfall ist ausgeschlossen.

Aus dem Massendurchfluss wird die Strömungsgeschwindigkeit abgeleitet.

5.1.2 Physikalische Grundlagen der Gasmesstechnik

Die in der Gasmesstechnik eingesetzten Durchflussmessgeräte sind bis auf Coriolismess-geräte und kalorimetrische Messgeräte reine Volumenstrommesser, die zur Bestimmung des Massestroms Q aus dem gemessenen Volumenstrom V die Dichte / benötigen:

$$Q = V \times /$$

Coriolismessgeräte kommen hierbei erst bei größeren Masseströmen und höheren Dichten zum Einsatz. Die Dichte ist dabei proportional zum Druck und umgekehrt proportional zur Temperatur (bezogen auf die absolute Kelvinskala). In der Praxis ist bis auf sehr wenige Ausnahmen der Massestrom von Interesse, weil hierbei die exakte Gasmenge angegeben wird. Der Volumenstrom beschreibt nur das Volumen, das das Gas bei der Messung eingenommen hat.

5.1.3 Norm- und Betriebsvolumenströme

Normvolumenstrom

Das kalorimetrische Messverfahren erfasst den vorliegenden Normvolumenstrom bzw. den Massestrom, ohne dass eine zusätzliche Druck- und/oder Temperaturerfassung nötig wird. Druckschwankungen führen genau wie Geschwindigkeitsschwankungen zu Normvolumenstromschwankungen, die entsprechend angezeigt werden. Der dargestellte Normvolumen-strom bezieht sich auf einen Druck von 1.013 mbar und eine Temperatur von 0 °C.

Betriebsvolumenstrom

Der Normvolumenstrom wird mit Hilfe der „Idealen Gasgleichung“

$$\frac{P \times V}{T} = \text{Konstant}$$

auf den Betriebsvolumenstrom umgerechnet, wobei P der Druck, V das Volumen und T die Temperatur (bezogen auf die absolute Kelvinskala) ist. Dabei wird der in der Auswerteelektronik FC01-Ex einzustellende Druck und die aktuell gemessene Temperatur berücksichtigt und zugrunde gelegt. Eine Berechnung des Betriebsvolumenstroms ist nur bei bekanntem und konstantem Druck sinnvoll.

In gleicher Weise wie die Volumenströme werden auch die zugeordneten Geschwindigkeiten (auf den Rohrquerschnitt gemittelt) von Normbedingungen auf Betriebsbedingungen umgerechnet.

5.1.4 Verbrauchsmessungen

Der FC01-Ex mit CST-Ex-11AM-Messkopf ist ein Durchflussmesser für Druckluft, der auch in anderen Gasen zum Einsatz kommen kann.

Die Auswerteelektronik FC01-Ex bietet zwei frei skalierbare, linearisierte Analogausgänge, einen für Temperatur, den anderen für Masse-, Norm- oder Betriebsvolumenstrom. Darüber hinaus verfügt die Auswerteelektronik FC01-Ex über Pulsausgang und Totalisator zur Verbrauchsmessung und erlaubt die Grenzwertüberwachung

des Durchflusses und der Temperatur. Damit lässt sich der sichere Betrieb eines Verbrauchers garantieren.



5.1.4.1 Leckagemessungen

Überwacht man in der produktionsfreien Zeit die Druckluftströmung in ausgesuchten Stellen, wird man schnell feststellen, dass nach wie vor Druckluft verbraucht wird, auch in gut gewarteten Druckluftnetzen. Dieser Verbrauch ist ein reiner Leckageverlust. Um auch kleinste Leckageverluste zuverlässig nachweisen zu können, erleichtert eine einstellbare Nullpunkt-unterdrückung des FC01-Ex die Leckagesuche. Kontrolliert man diesen Leckagestrom permanent, dann kann man offengelassene Ventile oder ähnliches entdecken, vor allem aber können auch neue Leckagestellen erkannt werden.

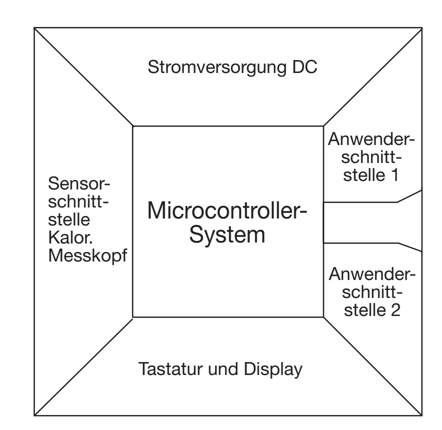
Um Leckagen während des Betriebs nachweisen zu können, kann man den Unterschied im Verbrauch von gleichen Verbrauchern kontrollieren. Die gemessene Differenz kann direkt einem Leckagestrom zugeordnet werden.

Anmerkung!
Die Genauigkeitsangaben des FC01-Ex mit zugehörigem CST-Ex-Sensor beachten.

5.2 Systembeschreibung

Das System gliedert sich in folgende Hardwarefunktionsmodule auf:

Stromversorgung:	DC Versorgung (Anschlussstecker XV)
Anwenderschnittstellen:	
Analogausgang:	1 und 2 (Anschlussstecker XAO)
Meldeausgänge:	2fach oder 4fach Melder (Anschlussstecker XAH)
Sensorinterface:	kalorimetrischer Messkopf (über Sicherheitsbarrieren)
Tastatur und Display:	Eingabetastatur LC-Anzeige
µ-Controllersystem:	Signalverarbeitung und Überwachung



Stromversorgung:	DC 19 … 32 V	
Tastatur/Display:	Folientastatur LC-Anzeige 2 x 16 Stellen	
Anwenderschn. 1:	Relaisausgang:	2 Grenzwertmelder
	Transistorausgang:	2 Grenzwertmelder + 1 Fehlermeldung + 1 Busy- oder Mengenpulsausgang (Softwareauswahl)
Anwenderschn. 2:	Analogausgänge Strom oder Spannung	
Controllersystem:	Signal-Processing I/O - Controlling Überwachung Parameterspeicher	
Sensorschnittstelle:	Kalorimetrischer Messkopf	

Bild 15



Die Stromversorgung ist galvanisch getrennt zwischen Versorgungseingangsspannung und Systemausgangsversorgunsspannung aufgebaut. Gleiches gilt für die Analogausgänge und die Meldeausgänge, die sowohl untereinander als auch gegenüber der restlichen Elektronik galvanisch getrennt sind. Die Meldeausgänge sind kanalweise getrennt aufgebaut und gegen die Zentralelektronik elektrisch isoliert.

Zwischen dem Messkopf und der Zentralelektronik liegt keine Potentialtrennung vor. Die Spannungsfestigkeit des Messkopfes ist dem FlowVision Elektronik Katalog zu entnehmen.

Der Anschluss der Messköpfe erfolgt über vorkonfektionierte Kabel.

Die Kabelarten und die Anschlussmöglichkeiten der Anwenderschnittstellen sind in Kapitel 4.2 und dem Anschlussplan (Kap. 4.2.1) beschrieben.

Die Systemkonfigurierung und Parametrierung ist über die Tastatur möglich, sofern die Defaultwerte verändert werden müssen (Kapitel 8 und 9).

Dies betrifft neben der Messkopfauswahl in erster Linie die Meldeausgänge (Festlegung der Schaltpunkte), sowie die Analogausgänge (Festlegung des Nullpunktes und der Skalierung).

5.3 Anwenderschnittstellen

Meldeausgänge: (wahlweise)

1. R2 - Relaisausgänge (2 Grenzwerte)
   Zweikanälig galvanisch getrennt, Relaiswechselkontakt
   Die Kanäle sind per Programmierung den physikalischen Messgrößen Temperatur oder Strömung einzeln oder paarweise frei zuordenbar. Die Ein- oder Ausschaltwerte können durch Programmierung für jeden Kontakt beliebig (innerhalb des Anzeigebereichs AB) festgelegt werden.
   Die elektrischen Anschlussdaten sind dem Kapitel 14 zu entnehmen.
2. T4 - Transistorausgänge (2 Grenzwerte + 2 Status oder1 Status + 1 Mengenpulsausgang)
   Vierkanälig galvanisch getrennt, Transistorausgang - Collector/ Emitter (NPN) frei verschaltbar
   Kanal 1: Fehlersammelmeldung
   Kanal 2: Betriebsbereitmeldung oder Mengenpulsausgang
   Kanal 3 und 4: Beide Kanäle sind per Programmierung den physikalischen Messgrößen Temperatur oder Strömung einzeln oder paarweisefrei zuordenbar. Die Ein- oder Ausschaltwerte können für jeden Transistortreiberausgang beliebig festgelegt werden.
   Die elektrischen Anschlusswerte sind dem Kapitel 14 zu entnehmen.

Analogausgänge:

Zweikanälig galvanisch getrennt - Strom- oder Spannungsausgang
Aus der Bestellnummer geht hervor, ob es sich um einen Strom- oder Spannungsausgang handelt.

Ausgangsgrößen: 0/1 - 5 V FS (V1)
0/2 - 10 V FS (V2)
0/4 - 20 mA FS (C1)

Diese FS (full scale) Ausgangsgrößen gelten standardmäßig für beide Kanäle.

Eine 20%ige Nullpunktanhebung ist ebenso wie der FS-Wert programmierbar. (Siehe Kap. 8.11)
Die Schirmanschlüsse sind erdfrei.
Die Schirme der Signalkabel dürfen nur einseitig aufgelegt werden.

Stromversorgung: DC-Versorgung mit galvanischer Trennung von Primär- und Sekundärseite.
Die Versorgung ist als Sperrwandler aufgebaut. Eine der Sekundärspannungen wird als Istwert geregelt. Die Stellgröße wird galvanischgetrennt dem Pulsweitenmodulator zugeführt.



Zur Begrenzung der Störabstrahlung auf der Anschlussleitung sind entsprechende Filter und Schaltungsdesignmaßnahmen durchgeführt.

Zur Absicherung gegen Überstrom wird ein Kaltleiterschutzelement eingesetzt. Nach Beseitigung des Störfalls schaltet das Element selbsttätig wieder zu.
Die technischen Kenndaten sind dem Kapitel 12 zu entnehmen.



6 Bediensystematik

Um verschiedene Mess-, Überwachungs- und Anzeigeaufgaben optimal zu lösen, kann der FC01-Ex vom Anwender konfiguriert und parametriert werden.

Dadurch wird das Gerät äußerst flexibel und lässt sich an eine große Anzahl unterschiedlichster Applikationen anpassen.

Der Bediener wird bei der Programmierung des FC01-Ex über Klartext im Display durch Menüs geführt, in denen er die gewünschten Funktionen eingeben bzw. auswählen kann.

Sämtliche Funktionen sind auf die drei folgenden Menüebenen aufgeteilt:

HAUPTEBENE (-MENÜ)

KONFIGURATIONSEBENE (-MENÜ)

PARAMETRIERUNGSEBENE (-MENÜ)

Eine Übersicht aller verfügbaren Funktionen befindet sich in Anhang 2.

Bedienelemente (M) MODE, ▲ UP und ▼ DOWN

Die komplette Einstellung und Konfiguration wird mit den drei Fronttasten (M) MODE, ▲ UP sowie ▼ DOWN durchgeführt. Das gleichzeitige Drücken von ▲ UP und ▼ DOWN = (▲ + ▼) wird ebenfalls für die Geräteeinstellung benötigt.

Achtung!



Die Bedienung bzw. Einstellung des FC01-Ex ist nur möglich, wenn der Stecker XTF (Tastaturfreigabe) nicht gesteckt ist!

FLOW VISION
FC01-Ex — FLOW CONTROLLER
M MODE
▲ UP
▼ DOWN

Bild 16

Blättern innerhalb eines Menüs

Durch Drücken der oberen Taste Ⓜ MODE wird der nächste Punkt innerhalb eines Menüs angewählt, d.h. wird in einem Auswahlmenü vorwärts geblättert.

Ist der letzte Menüpunkt erreicht, bewirkt ein erneuter Druck der Taste ▲ MODE einen Sprung zurück auf den ersten Auswahlpunkt des entsprechenden Menüs.

Aufruf eines Menüpunktes

Gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = ▲ + ▼ bewirkt einen Aufruf des gewählten Menüpunktes, bzw. es erfolgt ein Sprung in das angewählte Untermenü.

Eingabe von Zahlen

Einige Menüpunkte verlangen die Eingabe von numerischen Werten.

Ist der entsprechende Menüpunkt ausgewählt, kann mittels der Tasten ▲ UP oder ▼ DOWN der Anzeigewert verändert werden.

Jeder Tastendruck auf ▲ UP erhöht, jeder Tastendruck auf ▼ DOWN senkt den **Wert** in der Anzeige.

Je länger Taste ▲ UP oder ▼ DOWN gedrückt gehalten werden, desto schneller wird der gewählte **Wert** verän- dert.

Übernahme von Eingaben

Mit einem Tastendruck auf Ⓜ MODE wird der eingestellte Wert oder der ausgewählte Menüpunkt in einen flüchtigen Speicher übernommen. Eine dauerhafte Übernahme der Einstellungen und Werte erfolgt erst beim Verlassen des Menüs, nachdem die Plausibilität aller Eingaben überprüft wurde.

Danach stehen die Daten auch nach wiederholtem Aus-/Einschalten des FC01-Ex zur Verfügung.

Löschen von Daten

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = ▲ + ▼ werden ausgewählte Daten der Anzeige (MIN- und MAX-Werte, summierte Menge sowie LAST ERROR) gelöscht oder rückgesetzt.

Achtung!



Nach der Konfigurierung und Parametrierung den Stecker XTF (Tastaturfreigabe) wieder aufstecken, um das System vor unbefugtem Zugang zu schützen!



7 Inbetriebnahme und Hauptmenü

7.1 Einschaltverhalten

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung erscheint für ca. 2 Sekunden die Meldung **POWER ON TEST**, in der 2. Zeile der Anzeige die **Softwareversionsnummer.**

Während dieser Zeit führt der integrierte Controller Testroutinen durch (siehe Kap. 11.1 Test und Diagnose).

Wurde bei den Tests kein Fehler festgestellt, erscheint **HEATING UP** in der Anzeige.

Derer FC01-Ex befindet sich in der durch das Messverfahren bedingten Aufheizphase.

7.2 Messbetrieb

Sobald die Aufheizphase abgeschlossen ist und der erste Messwert vorliegt, wechselt die Anzeige in den Messbetrieb, und die Anwenderschnittstellen wie Analogausgänge oder Grenzkontakte werden aktualisiert.

Anmerkung:
Während des Messbetriebes ist keine Konfigurierung und Parametrierung möglich.

Alle Punkte des Hauptmenüs können ohne Beeinträchtigung der Mess- und Überwachungsfunktion angefahren werden.

In den Menüpunkten:

PEAK VALUE MIN

PEAK VALUE MAX

LAST ERROR

TOTALISATOR

können die Werte durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = ▲ + ▼ gelöscht werden, ohne Beeinträchtigung des Messbetriebes.

Bei Überschreiten der Messbereiche (Luft 0...50 m/s) werden theoretisch ermittelte Messwerte zugrunde gelegt. Der FC01-Ex kann somit über die definierten Messbereiche hinaus (Funktionsbereich), im Medium Luft bis zu einer Normgeschwindigkeit von 75 m/s betrieben werden.

Oberhalb von 75 m/s wird durch die Fehlermeldung „ERROR 30“ die Überschreitung des Funktionsbereiches angezeigt.

Diese Maßnahme ändert nichts an der Genauigkeitsangabe in den ausgegebenen Messbereichen. Über die Messbereiche hinaus kann keine Genauigkeitsangabe gemacht werden!

Analogausgang, Grenzwerte usw. können über den Messbereich hinaus eingestellt werden. Wird eine %-Darstellung gewählt, entspricht der definierte Messbereich 0...100%. Darüber hinaus wird der Wert größer als 100%.

Im Messbetrieb sind die Betriebsdaten im Hauptmenü abrufbar. (Siehe Kap. 7.2)

7.2.1 Betriebsdaten

7.2.1.1 Messwert(e)

Strömungsgeschwindigkeit und Mediumstemperatur werden in den gewählten Einheiten in der oberen Zeile des LC-Displays angezeigt.

In der unteren Zeile des Displays wird wahlweise der Schaltzustand der Grenzkontakte sowie ein Analogbalken mit einer Auflösung von 10 Segmenten, oder die zur angezeigten Strömungsgeschwindigkeit zugehörige Durchflussmenge/Zeiteinheit oder die summierte Durchflussmenge (Totalisatorfunktion) dargestellt.

Der Analogbalken besitzt entsprechend seiner Konfiguration unterschiedliche Bedeutung (siehe Kap. 8.9 - Menüpunkt BARGRAPH).

Die Grenzkontakte werden entsprechend ihrer physikalischen Zuordnung mit einem **F** für Strömungsgeschwindigkeit und mit **T** für die Mediumstemperatur an der ersten bzw. letzten Stelle der 2. Zeile im Display gekennzeichnet.

Die inverse Darstellung von **F** und **T** signalisiert, dass sich der entsprechende Grenzkontakt im „Einschaltzustand" befindet.

Die Grenzkontakte werden, soweit sie im Analogbalkenbereich liegen, zusätzlich an der entsprechenden Stelle im Analogbalken dargestellt (siehe Kap. 8.9 Analogbalken).

Die folgende Grafiken zeigen die unterschiedlichen Anzeigevarianten unter dem Menüpunkt Messwert(e) (siehe Kap. 8.8 - Menüpunkt DISPLAY SELECT und 8.10 - Menüpunkt FREQUENCY OUTPUT).



Strömungsgeschwindigkeit Temperatur

Bargraph	5.0 m/s -13.5 °C F ▮▮▮▮▯▯ F ▯▯▯ T
Durchflussmenge	5.0 m/s -13.5 °C F 1332.4 m^3/h T
Durchflussmenge	5.0 m/s -13.5 °C F 370.1 l/s T
Durchflussmenge	5.0 m/s -13.5 °C F 22206.9 l/min T
Totalisator	5.0 m/s -13.5 °C F 37004567.9 l T
Totalisator	5.0 m/s -13.5 °C F 3704.6 m^3 T
Totalisator	5.0 m/s -13.5 °C F 37044.9 m^3 P T

T Temperatur angesprochen (inverse Darstellung) „Einschaltzustand“

F Srömungsgeschwindigkeit nicht angesprochen

P Pulsausgang angesprochen (inverse Darstellung) „Einschaltzustand“

Bild 17

7.2.1.2 Spitzenwerte

(Menüpunkte: PEAK VALUE MIN / PEAK VALUE MAX)

Der FC01-Ex verfügt über vier spezielle Messwertspeicher.

Sie enthalten den kleinsten bzw. den größten Wert für Strömungsgeschwindigkeit sowie Mediumstemperatur.

Nach dem Einschalten oder nach einer Nichtbetriebsbereitmeldung (NOT-BUSY) sind die MIN- und MAX-Werte gelöscht und werden laufend aktualisiert (Schleppzeigerprinzip).

Die Spitzenwerte sind im Hauptmenü abrufbar. Gelöscht werden sie im angewählten Zustand durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = (▲ + ▼).

MIN-WERT Strömungsgeschw.	MIN-WERT Mediumstemperatur
MAX-WERT Strömungsgeschw.	MAX-WERT Mediumstemperatur

Bild 18



Die vier Messwertspeicher werden bei Ausfall oder Abschaltung der Versorgungs-spannung gelöscht.

7.2.1.3 Schleichmengenunterdrückung (Menüpunkt: ZERO SUPP.)

Der Einstellbereich für die Schleichmengenunterdrückung liegt zwischen 1 und 10% vom Messbereichswert. Dies bedeutet, dass die unter diesem Grenzwert gemessene Durchflussvolumen zu Null gesetzt werden.

Wird der Einstellwert von Null gewählt, so wird die derzeit herrschende Strömung zu Null gesetzt.

MIN FLOW = xx%

7.2.1.4 Letzter Fehler (Menüpunkt: LAST ERROR)

Als letzter Hauptmenüpunkt ist ein Fehlerspeicher abrufbar.

Dieser Fehlerspeicher enthält die Nummer des zuletzt aufgetretenen Fehlers (siehe Kap. 13) und kann besonders bei der Inbetriebnahme des FC01-Ex sehr hilfreich sein.

Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Spitzenwertspeichern, bleibt der Speicherinhalt auch nach einem Spannungsausfall erhalten.

Der Fehlerspeicher kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = (▲ + ▼) im angewählten Zustand vom Anwender gezielt gelöscht werden.



7.2.1.5 Übersicht Hauptmenü

power-on

HEATING UP
F F T

12.5 m/s -13.5 °C
F F T

M

10.8 m/s -19.5 °C
PEAK VALUE MIN

▲+▼ Minimalwert(e) löschen

M

14.8 m/s 105 °C
PEAK VALUE MAX

▲+▼ Maximalwert(e) löschen

M

Siehe Kap. 10

12.5 m/s -13.5 °C
CONFIGURATION

▲+▼ Konfigurationsmenü

HEATING UP PARAMETERS

M

Siehe Kap. 11

12.5 m/s -13.5 °C
PARAMETERS

▲+▼ Parametrierungsmenü

HEATING UP LAST ERROR

M

12.5 m/s -13.5 °C
ZERO

▲+▼ Untermenü Schleichmenge

M

12.5 m/s -13.5 °C
LAST ERROR 20

▲+▼ Gespeich. Fehler löschen

M

8 Konfigurieren (Menüpunkt: CONFIGURATION)

Das Menü CONFIGURATION dient dazu, den FC01-Ex speziell an seinen Einsatzbereich (Anlagengegebenheiten) anzupassen.

Während der Konfiguration ist kein Messbetrieb möglich (siehe Anhang 1).

Folgende Konfigurationsmöglichkeiten sind vorhanden:

8.1 Messwertaufnehmer-Auswahl (Menüpunkt: SENSOR SELECT)

Das Untermenü enthält alle für den Einsatz in Druckluft und anderen Gasen geeigneten Messkopftypen, die zur Zeit (Ausgabedatum 04.2006) am FC01-Ex betrieben werden können.

Der angeschlossene bzw. anzuschließende Aufnehmer ist aus folgendem Menü auszuwählen (Typenbezeichnung siehe Typenschild oder FlowVision Elektronik Katalog).

- TYPE CST-Ex-11 Einschraubemesskopf
- TYPE S-No. xxx Messkopf für kundenspezifische Ausführung

Anmerkung:

- Der Messkopf S-No. xxx ist nur verfügbar, wenn eine kundenspezifische Option bestellt und integriert wurde.

Achtung!



Der Punkt SENSOR SELECT beeinflusst evtl. Daten im Parametrierungsmenü (siehe Kap. 10.13 „Verlassen des Konfigurationsmenüs“).

Des Weiteren werden unter diesem Menüpunkt :

- die für die Austauschbarkeit der Messköpfe wichtigen C und T Werte eingegeben

  und
- die zur Volumenstrommessung notwendige Zuordnung eines Rohrdurchmessers vorgenommen.

Bei der Auswahl eines **CST**-Sensors werden folgende Kenngrößen menügeführt eingegeben:

1. SENSOR CODE C xxx Einstellbereich: **001 ... 999**
2. SENSOR CODE T xxx Einstellbereich: **500 ... 999**

Diese Kenngrößen sind auf dem Sensor angebracht.

Achtung!



Es ist wichtig diese Einstellungen, auch nach dem Auswechseln eines Sensors bzw. eines Elektronikmoduls (FC01-Ex) sorgfältig vorzunehmen, da die erzielbare Messgenauigkeit durch diese Größe wesentlich beeinflusst wird.

- PIPE SIZE (DIAM. = xxx.xx mm) Einstellbereich: 10,0 ... 999,9 mm für CST-Sensoren



8.2 Druckbereich (Menüpunkt: PRESS. RANGE)

Die Druckangabe dient zur Korrektur des Messwertes und zur Umrechnung von Normvolumenstrom auf Betriebsvolumenstrom. (Siehe Messverfahren.)

Einstellbereich: **0,50 ... 100** bar (Absolutdruck)

Achtung!



Unbedingt die max. zugelassene Druckfestigkeit der verwendeten Sensoren und Adapter berücksichtigen.

8.3 Art der Volumenstrommessung (Menüpunkt: OPERAT. MODE)

Der Normvolumenstrom kann auf zwei Arten dargestellt werden:

• STANDARD FLOW	Der Normvolumenstrom entspricht dem Betriebsvolumenstrom bei 1013 mbar und 0 °C.
• OPERATING FLOW	Der Betriebsvolumenstrom errechnet sich aus den Normvolumenstrom unter Berücksichtigung des eingestellten Druckes (Kap. 8.2) und der Mediumstemperatur.

Im Kap. 5.1 - Messverfahren ist der physikalische Sachverhalt beschrieben.

Sämtliche, auf dem Display dargestellten Volumenstrom- bzw. Geschwindigkeitswerte werden durch diese Einstellung auf Norm- oder Betriebsbedingungen festgelegt.

Achtung!



Da im allgemeinen Betrieb mit Schwankungen des Druckes gerechnet werden muss, die bei der Berechnung des Betriebsvolumenstroms nicht berücksichtigt werden können, ist die Wahl des Normvolumenstroms zu bevorzugen.

8.4 Gasauswahl (Menüpunkt: GAS SELECT)

In diesem Menüpunkt kann zwischen den Gasen

- Luft (AIR)
- Stickstoff N2 (NITROGEN)
- Sauerstoff O2 (OXYGEN)

gewählt werden.

Bei der Berechnung des Massestroms von Luft, Sauerstoff und Stickstoff (siehe DISPLAY SELECT) wird die individuelle Dichte dieser Gase berücksichtigt.

Die Normdichte bei 1,013 bar und 0 °C beträgt:

- Luft 1,293 kg/Nm3
- Sauerstoff 1,429 kg/Nm3
- Stickstoff 1,250 kg/Nm3

Dieser Menüpunkt lässt die weitere Ergänzungen (kundenspezifisch) um andere Gase zu.

8.5 Grenzkontaktkombinationen (Menüpunkt: LIMIT SWITCHES)

Der FC01-Ex besitzt zwei Grenzkontakte (LS1 und LS2), die im Untermenü LIMIT SWITCHES der oder den zu überwachenden physikalischen Größe(n) zugeordnet werden.

Folgende vier Kombinationsmöglichkeiten sind vorhanden:

- LS1 → F und LS2 → F
  Grenzkontakt 1→ Strömungsgeschwindigkeit
  Grenzkontakt 2→ Strömungsgeschwindigkeit

- LS1 → T und LS2 → T
  Grenzkontakt 1 → Mediumstemperatur
  Grenzkontakt 2 → Mediumstemperatur

- LS1 → F und LS2 → T
  Grenzkontakt 1 → Strömungsgeschwindigkeit
  Grenzkontakt 2 → Mediumstemperatur

- LS1 → T und LS2 → F
  Grenzkontakt 1→ Mediumstemperatur
  Grenzkontakt 2→ Strömungsgeschwindigkeit

Arbeitsweise, Grenzwert und Hysterese der Grenzkontakte werden im Menü PARAMETRIEREN eingestellt.

Achtung!



Der Punkt LIMIT SWITCHES beeinflusst evtl. Daten im Parametrierungsmenü (siehe Kap. 8.13 „Verlassen des Konfigurationsmenüs“).



8.6 Einheit - Strömungsgeschwindigkeit (Menüpunkt: FLOW UNIT)

An dieser Stelle (1. Zeile links oben) wird die gewünschte Einheit der Strömungsgeschwin-digkeit festgelegt.

Es kann zwischen:

- METRE/SEC [m/s]
- FEET/SEC [FPS]
- PERCENT [%]
- BLANK [no unit]

gewählt werden.

Alle weiteren Eingaben, welche die Strömungsgeschwindigkeit betreffen (Grenzwert, Analogausgang usw.), beziehen sich auf die hier gewählte Einheit.

Wird als Einheit BLANK (no unit) gewählt, liegt die %-Anzeige zugrunde.

Wird die Einheit der Strömungsgeschwindigkeit geändert, werden alle Konfigurations- und Parametrierungsdaten, welche sich auf die Strömungsgeschwindigkeit beziehen, automatisch umgerechnet!

8.7 Einheit - Mediumstemperatur (Menüpunkt: TEMP. UNIT)

Dieses Untermenü dient zur Auswahl der Mediumstemperatureinheit (1. Zeile rechts oben).

Folgende Einheiten stehen zur Auswahl:

- GRAD CELSIUS [°C]
- GRAD FAHRENHEIT [°F]
- KELVIN [K]

Alle weiteren Eingaben, die die Mediumstemperatur betreffen, (Grenzwert, Analogausgang usw.) beziehen sich auf die hier gewählte Einheit. Wird die Temperatureinheit geändert, werden alle Konfigurations- und Parametrierungsdaten, welche die Mediumstemperatur betreffen, automatisch umgerechnet!

8.8 Display - Anzeige (Menüpunkt: DISPLAY SELECT)

Der FC01-Ex bietet dem Anwender die Möglichkeit, die 2. Zeile der Anzeige in bestimmten Punkten selbst zu definieren.

Während die 1. Zeile des LC-Displays im Hauptmenü die Strömungsgeschwindigkeit in der gewählten Einheit sowie die Mediumstemperatur (in °C, °F oder K) zeigt, kann die Anzeige der 2. Zeile aus folgenden Menüpunkten gewählt werden (siehe Kap. 8.15).

- BARGRAPH
- LITRE/SECOND [l/s]
- LITRE/MINUTE [l/min]
- METRE3 / HOUR [m3/h]
- GALLONS°/MINUTE
- FEET3/SECOND [F3/s]
- FEET3/MINUTE [F3/min]
- KILOGRAM/SECOND [kg/s]
- KILOGRAM/MINUTE [kg/min]
- KILOGRAM/HOUR [kg/h]
- POUND/SECOND [lb/s]
- POUND/MINUTE [lb/min]
- POUND/HOUR [lb/h]

Totalisatorfunktionen:

- LITRE [l]
- METRE3 [m3]
- FEET3 [F3]
- KILOGRAM [kg]
- POUND [lb]

Wird eine Totalisatorfunktion gewählt, beginnt der Totalisator in der gewählten Einheit bei Null zu summieren.

Wird die Einheit einer Totalisatorfunktion geändert, wird der bereits summierte Mengenwert automatisch umgerechnet.

Der Totalisatorinhalt wird im Hauptmenü durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = (▲ + ▼), oder wenn der maximale Anzeigewert (99999999.9) erreicht ist, gelöscht.

In beiden Fällen beginnt der Totalisator wieder von Null zu summieren.

Achtung!



Der Totalisatorinhalt wird bei Ausfall oder Abschaltung der Versorgungsspan-nung gelöscht!



8.9 Analogbalken (Menüpunkt: BARGRAPH)

Der Analogbalken kann speziell an die Wünsche des Anwenders angepasst werden. Im Einzelnen sind hierbei folgende Einstellungen vorzunehmen:

- FLOW / TEMP (Zuordnung „Analogbalken“: Strömungsgeschwindigkeit/ Mediumstemperatur)
- ZERO (Anfangswert des „Analogbalken“)
- FS (Endwert des „Analogbalken“)

Unabhängig von der Zuordnung des Analogbalkens wird er immer mit einer Auflösung von

10 Segmenten dargestellt.

Bei der Eingabe von Anfangs- bzw. Endwert muss der Anwender selbst auf eine sinnvolle Auflösung achten!

Der Analogbalken enthält weiterhin eine Darstellung der oder des Grenzkontakte(s) soweit sie im gewählten Balkenbereich darstellbar sind.

Für die Darstellung der Grenzkontakte im Analogbalken ist der jeweilige Einschaltwert des Grenzkontaktes maßgebend.

Die genaue Form der Darstellung ist im Kap. 7.2.1 (Betriebsdaten) beschrieben.

Beispiel:

Zuordnung Grenzkontakte: LS1 → F und LS2 → T
Einschaltwert LS2: 23 °C
Ausschaltwert LS2: 29 °C
Zuordnung Analogbalken: Mediumstemperatur
Anfangswert - Analogbalken: 20 °C
Endwert - Analogbalken: 30 °C
Momentanwert Temperatur: 25 °C
→ ergibt folgende Analogbalken - Anzeige

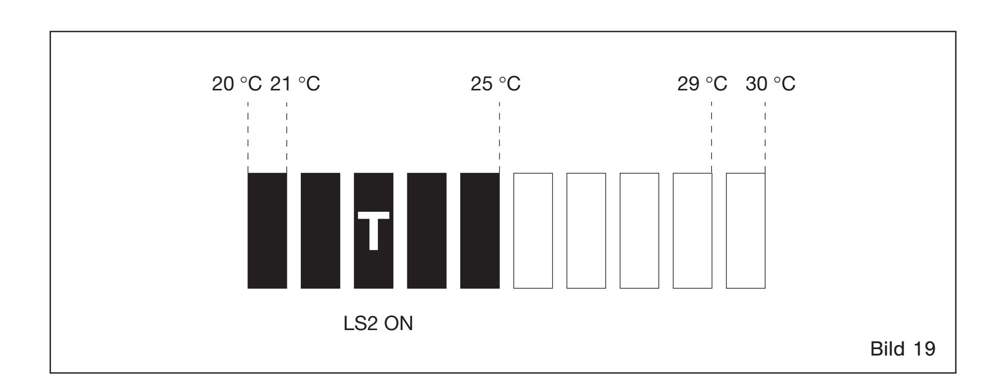


Bild 19

8.10 Pulsausgang für Totalisator (Menüpunkt: FREQUENCY OUTPUT)

In der Ausbaustufe FC01-Ex-CA-U1T4 (Transistorausgänge) ist die Ausgabe von frequenzproportionalen Mengenimpulsen möglich.

Diese Mengenimpulse sind folgendermaßen festgelegt:

1 Impuls pro Mengenwert (der gewählten Totalisatoreinheit)

Beispiel: 1 Impuls / 10,0 [Liter]
Der Pulsausgang liefert 1 Impuls pro 10 Liter summierte Menge.

Bei der Zuweisung der mengenproportionalen Impulse darf die zulässige Frequenz von 10 Hz des Pulsausganges nicht überschritten werden. Die darstellbaren Grenzen sind durch den Strömungsgeschwindigkeitsbereich sowie den Rohrdurchmesser gegeben

.
Möglicher Einstellbereich: 1 Impuls pro 0,1 ... 999,9 [Liter], [m^3], [F^3], [kg], [lb]

Beim **Überschreiten der maximal zulässigen Frequenz** wird die Messung nicht gestoppt, sondern der Fehlerausgang gesetzt, und die Fehlernummer (60) im Display angezeigt. Dieser Fehler ist in die Prioritätsgruppe III integriert.

Tritt eine Kombination von mehreren Fehlern der Prioritätsgruppe III gleichzeitig auf, werden sie nach folgender Priorität angezeigt bzw. im Fehlerspeicher abgelegt:

Fehler Nr. 20, 30, 60, 40, 41.

Wird die Messung unterbrochen (Fehler der Prioritätsgruppe II sowie Aufruf des Konfigurations- oder Parametrierungsmenüs), werden die Impulse für die bereits aufsummierte Menge komplett ausgegeben. Danach wird die Impulsausgabe gestoppt und der Frequenzausgang geht in den hochohmigen Zustand bis die Messung wieder gestartet wird.

Es besteht (im Hauptmenü) die Möglichkeit, die Totalisatoranzeige durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ▲ UP und ▼ DOWN = (▲ + ▼) zu löschen.

Eine bereits gemessene Menge, die kleiner als die festgelegte Menge pro Impuls ist, verbleibt im internen Totalisator.

Das Löschen wirkt sich somit nur auf den Totalisatorinhalt aus.



8.11 Analogausgang - Strömungsgeschwindigkeit (Menüpunkt: ANA OUT FLOW)

Hiermit ist es möglich, den Analogausgang - Strömungsgeschwindigkeit speziell an die Erfordernisse der Gesamtanlage anzupassen.

Folgende Punkte sind hierbei einstellbar:

- OFFSET = 0%/20% von FS (0/4 ... 20 mA, 0/1 ... 5 V, 0/2 ... 10 V)
- ZERO = (**Anfangswert** 0(20) % entspricht einer Strömung von _ [m/s] [%] [FPS])
- FS = (**Endwert** 100% entspricht einer Strömung von _ [m/s] [%] [FPS])

Bei der Eingabe von Anfangs- bzw. Endwert (FS) muss der Anwender selbst auf eine sinnvolle Auflösung achten.

Wurde im Untermenü DISPLAY SELECT eine Durchflussmenge/Zeiteinheit gewählt, werden bei der Einstellung der Anfangs- und Endwerte die zugehörigen Durchflussmengen mit angezeigt.

8.12 Analogausgang - Mediumstemperatur (Menüpunkt: ANA OUT TEMP.)

Entsprechend der Konfiguration Analogausgang - Strömungsgeschwindigkeit ist es möglich den Analogausgang Mediumstemperatur an die Anlagengegebenheiten anzupassen.

Folgende Punkte sind hierbei einstellbar:

- OFFSET = 0%/20% von FS (0/4 ... 20 mA, 0/1 ... 5 V, 0/2 ... 10 V)
- ZERO = (**Anfangswert** 0(20) % entspricht einer Mediumstemp. von _ [°C] [°F] [K])
- FS = (**Endwert** 100% entspricht einer Mediumstemp. von _ [°C] [°F] [K])

Bei der Eingabe von Anfangs- bzw. Endwert muss der Anwender selbst auf eine sinnvolle Auflösung achten.

8.13 Verlassen des Konfigurationsmenüs

Sind die Analogausgänge konfiguriert, kann man das Menü verlassen oder wieder an den Anfang (SENSOR SELECT) zurückkehren.

Soll das Konfigurationsmenü verlassen werden, führt der Controller eine Plausibilitätsprü-fung der eingegebenen Daten durch.

Wird bei dieser Überprüfung keine Unstimmigkeit festgestellt, wird das im Klartext angezeigt (CONFIG. OK!) und das Menü kann durch Drücken der Taste (M) MODE verlassen werden.

Werden bei der Plausibilitätsprüfung Fehler erkannt, werden diese nach folgender Priorität (Reihenfolge) angezeigt.

Priorität der möglichen Eingabefehler im Menü KONFIGURIEREN:

- ERR. SENSOR SEL. SENSOR <> GAS
  (gewählter Sensor ist für diese Anwendung nicht freigegeben)
- ERR. A-OUT FLOW OUT OF RANGE
  (Analogausgang Strömung außerhalb des Messbereiches)
- ERR. A-OUT FLOW ZERO ≥ FS
  (Anfangswert ≥ Endwert bei Analogausgang Strömung)
- ERR. A-OUT TEMP. OUT OF RANGE
  Analogausgang Temperatur außerhalb des Messbereiches)
- ERR. A-OUT TEMP. ZERO ≥ FS
  (Anfangswert ≥ Endwert bei Analogausgang Temperatur)
- ERR. BARGRAPH OUT OF RANGE
  (Balkenwert außerhalb des Messbereiches)
- ERR. BARGRAPH ZERO ≥ FS
  (Balkenanfangswert ≥ Balkenendwert)

Das Menü kann erst nach Korrektur der oder des Fehler(s) verlassen werden. Dazu wird mit den Tasten ▲ UP oder ▼ DOWN an den Anfang des Konfigurationsmenüs zurückgekehrt und anschließend der Menüpunkt mit der fehlerhaften Einstellung gewählt und korrigiert.

Achtung!



Wurden bei der Konfiguration Daten beeinflusst, welche im Parametrierungsmenü zugänglich sind (dies kann bei den Punkten kundenspezifischer Abgleich und Grenzkontaktzuordnung der Fall sein), wird im Hauptmenü der Punkt „PARAMETERS“ „blinkend“ dargestellt.

In diesem Fall ist es unerlässlich, in das Parametrierungsmenü zu verzweigen und die Daten entsprechend der gewünschten Applikation einzustellen.

Beispiel: Grenzkontaktzuordnung wird von **LS1 → F/LS2 → T in LS1 → F/LS2 → F** geändert.

Auswirkung auf Parameterdaten: **LS2 ON** = 0.00
LS2 OFF = Messbereichsende (abhängig vom gewählten Medium)

Begründung: Da die physikalische Zuordnung für Grenzkontakt 2 geändert wurde, werden dessen Ein- und Ausschaltwerte der neuen Zuordnung (Strömungsgeschwindigkeit) angepasst.

Eine Übersicht des Konfigurationsmenüs ist auf den folgenden Seiten abgebildet.



8.14 Übersicht Konfigurationsmenü

CONFIGURATION

▲ + ▼

		Siehe:
CONFIGURATION SENSOR SELECT	▲ + ▼ → Untermenü Sensorauswahl	A
CONFIGURATION PRESS. RANGE	▲ + ▼ → Untermenü Druckbereich	B
CONFIGURATION OPERAT. MODE	▲ + ▼ → Untermenü Betriebsart	C
CONFIGURATION GAS SELECT	▲ + ▼ → Untermenü Gasauswahl	D
CONFIGURATION LIMIT SWITCHES	▲ + ▼ → Untermenü GK-Kombination	E
CONFIGURATION FLOW UNIT	▲ + ▼ → Untermenü Ström.-Einheit	F
CONFIGURATION TEMP. UNIT	▲ + ▼ → Untermenü Temp.-Einheit	G
CONFIGURATION DISPLAY SELECT	▲ + ▼ → Untermenü Anzeigeauswahl	H
CONFIGURATION ANA OUT FLOW	▲ + ▼ → Untermenü Analog Strömung	I
CONFIGURATION ANA OUT TEMP.	▲ + ▼ → Untermenü Analog Temperatur	J

(M)

END OF CONFIG.?
M→yes ▲ or ▼ → no

▲ oder ▼

(M)

Konfig. plausibel?

nein → ERROR CONFIG.
„Fehleranzeige“

▲ oder ▼

ja

CONFIG. OK!
PUSH M

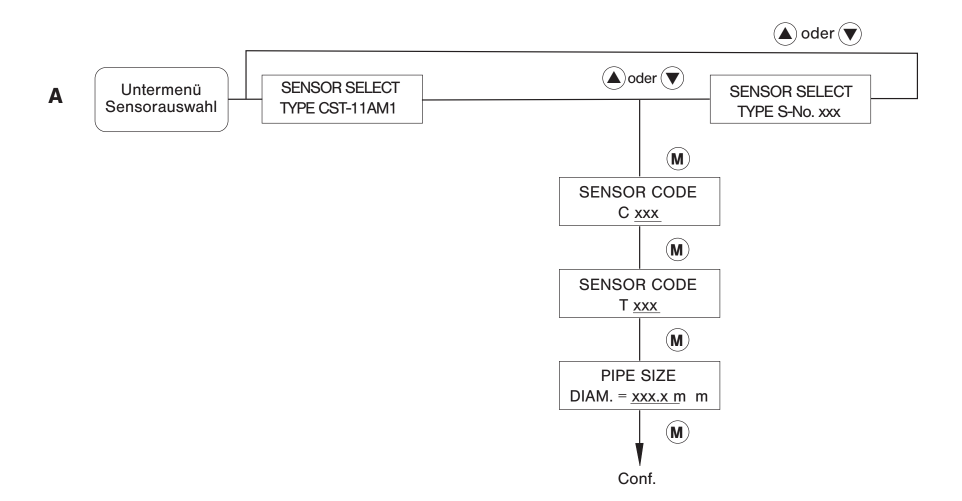
(M)

return (zum Hauptmenü)

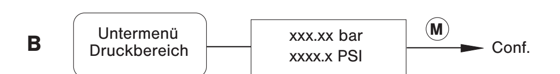
PARAMETERS

8.15 Übersicht Konfigurations-Untermenüs

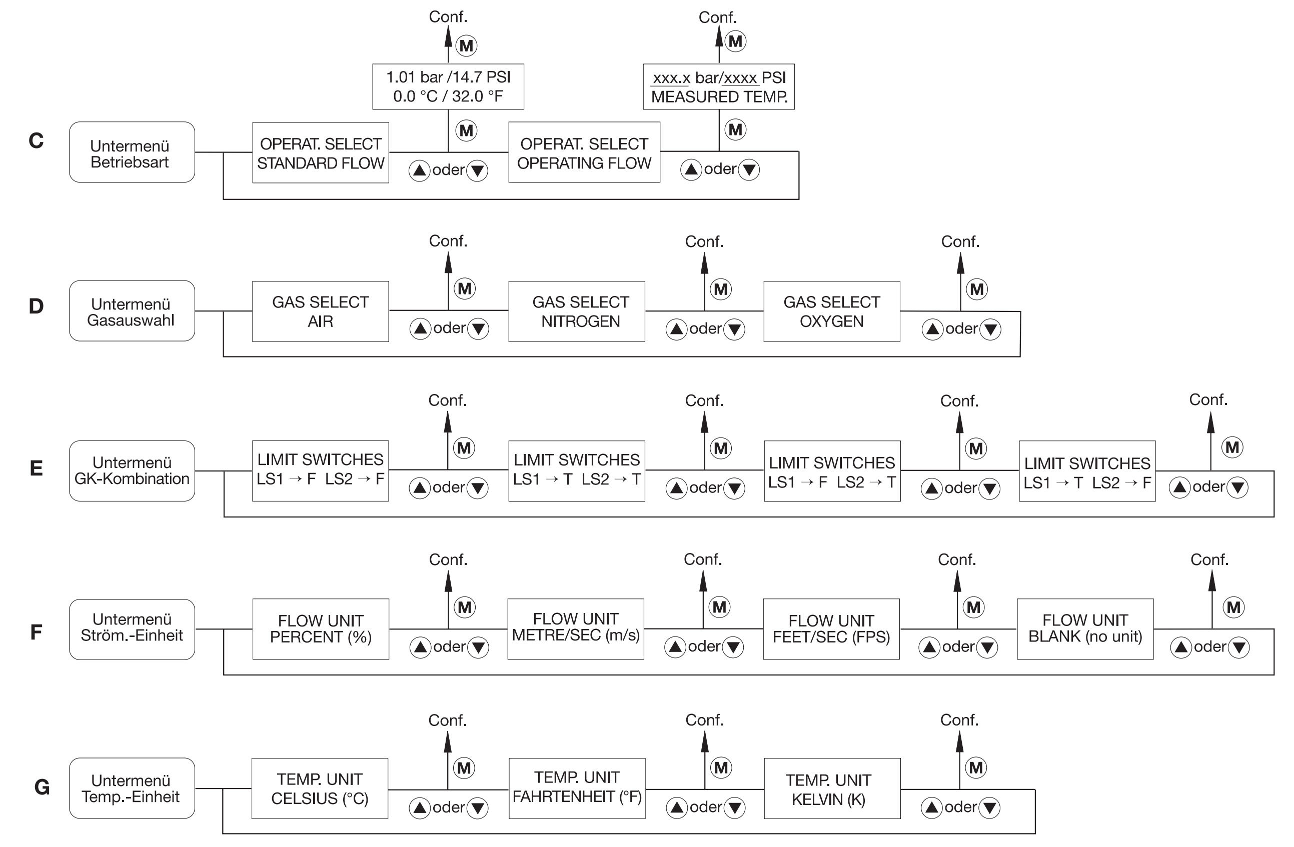
A



B

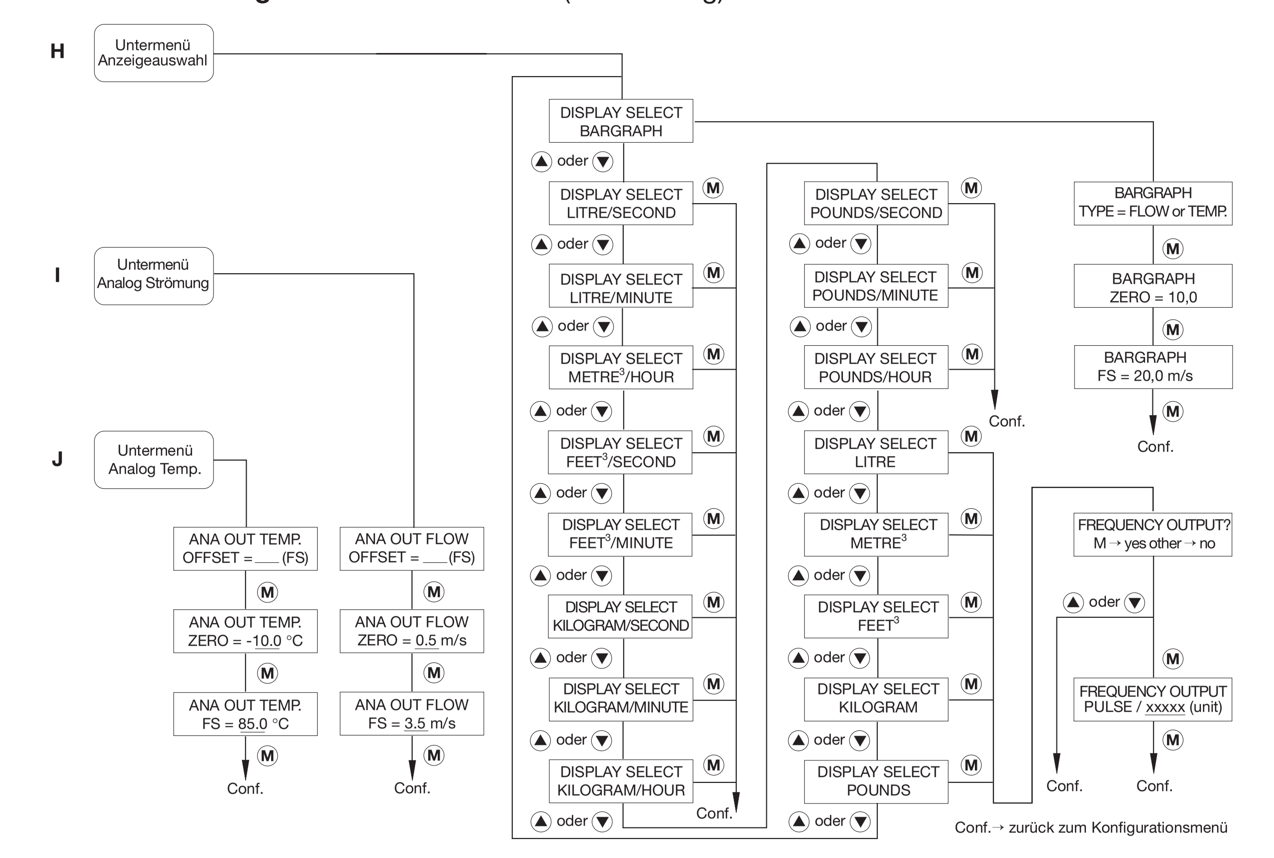


Übersicht Konfigurations-Untermenüs (Fortsetzung)



Conf.→ zurück zum Konfigurationsmenü

Übersicht Konfigurations-Untermenüs (Fortsetzung)





9 Parametrieren (Menüpunkt: PARAMETERS)

Nachdem der FC01-Ex seiner Anwendung entsprechend konfiguriert wurde (Konfigurationsmenü), besteht die Möglichkeit Parameter (z.B. Grenzwerte) einzustellen.

Während der Parametrierung ist kein Messbetrieb möglich (siehe Anhang 1).

Folgende Parameter können im Menü Parametrierung festgelegt werden:

9.1 Messzeit (Menüpunkt: MEAS. TIME)

Die Messzeit kann im Bereich von 1 ... 30 Sekunden eingestellt werden. Sie bezieht sich sowohl auf die Strömungsgeschwindigkeit als auch auf die Mediumstemperatur.

In der Wirkungsweise ist die Messzeit mit einem Tiefpassfilter vergleichbar. Nach jeder Messung (Messrate 100 ms) wird der Mittelwert der zuletzt gemessenen Werte über die eingestellte Messzeit bestimmt.

Die interne Messrate und die Display-Aktualisierung bleiben von der eingestellten Messzeit unbeeinflusst.

9.2 Grenzkontakt 1 - Einschaltwert (Menüpunkt: LS1 ON = ...) Grenzkontakt 1 - Ausschaltwert (Menüpunkt: LS1 OFF = ...)

Je nach Konfiguration (siehe Konfigurationsmenü) ist Grenzwert 1 für Strömungsgeschwin-digkeit oder Mediumstemperatur einstellbar.

Der Grenzwert ist über den kompletten Anzeigebereich einstellbar und ist immer auf den Anzeigewert bezogen.

Die Aktualisierung des Grenzkontaktes erfolgt mit der Messrate unabhängig von der eingestellten Messzeit.

Durch die Eingabe unterschiedlicher Einschalt- und Ausschaltwerte wird die Hysterese bestimmt. Die Größe der Hysterese ist den jeweiligen Betriebsbedingungen sinnvoll anzupassen.

Weiterhin kann durch die getrennte Eingabe von Ein- und Ausschaltwert des Grenzkontaktes eine gesonderte Definition der Arbeitsweise (Ruhe-/Arbeitsstromprinzip) entfallen. Sie wird von dem Ein- und Ausschaltwert abgeleitet.

Beispiel 1: Einschaltwert ist kleiner als Ausschaltwert

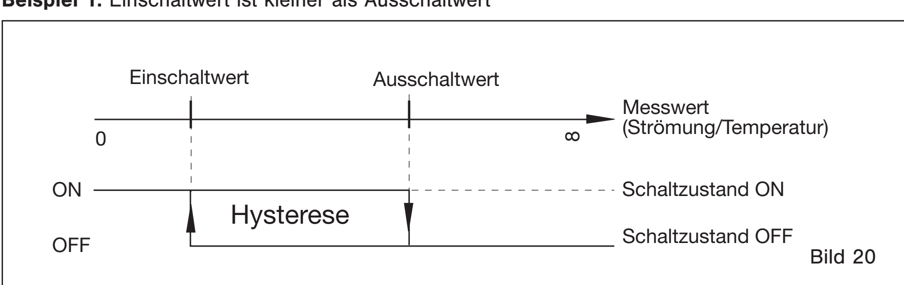


Bild 20

Beispiel für ON:

FC01-Ex mit Relaisausgängen (Option R2):

- LIM1 - LIM1COM = geschlossen
  /LIM1 - LIM1COM = offen

FC01-Ex mit Transistorausgängen (Option T4):

- LIM1E - LIM1C = geschaltet

Beispiel 2: Einschaltwert ist größer als Ausschaltwert

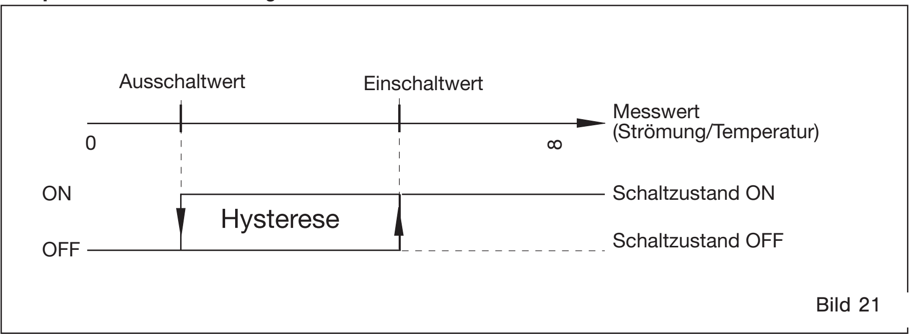


Bild 21

Beispiel für ON: wie Beispiel 1 (Bild 20)

Ist Grenzkontakt 1 für Strömungsgeschwindigkeit eingestellt und wurde im Untermenü DISPLAY SELECT eine Durchflussmenge/Zeiteinheit gewählt, werden bei der Einstellung von Einschalt- und Ausschaltwert die zugehörigen Durchflussmengen mit angezeigt.

9.3 Grenzkontakt 2 - Einschaltwert (Menüpunkt: LS2 ON = ...) Grenzkontakt 2 - Ausschaltwert (Menüpunkt: LS2 OFF = ...)

Siehe Grenzkontakt 1!

9.4 Skalierungsfaktor (Menüpunkt: FLOWSCALE)

Der Skalierungsfaktor wirkt auf die Anzeige der Strömungsgeschwindigkeit.

Mit dem Faktor (Einstellbereich 0,01 ... 9,99) ist es möglich die Strömungsgeschwindig-keitsanzeige zu verändern (Vergrößerung oder Verkleinerung des Messwertes in der Anzeige).

Der Skalierungsfaktor kann beispielsweise dazu dienen, nicht die am Sensor herrschende, sondern die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in einer Rohrleitung anzuzeigen.



9.5 Verlassen des Parametrierungsmenüs

Soll das Parametrierungsmenü verlassen werden, führt der Controller eine Plausibilitäts-prüfung der eingegebenen Daten durch.

Wird bei dieser Überprüfung keine Unstimmigkeit festgestellt, wird das im Klartext angezeigt. (PARAMETERS OK!) und das Menü kann durch Drücken der Taste (M) MODE verlassen werden.

Werden bei der Plausibilitätsprüfung Fehler erkannt, werden diese nach folgender Priorität angezeigt.

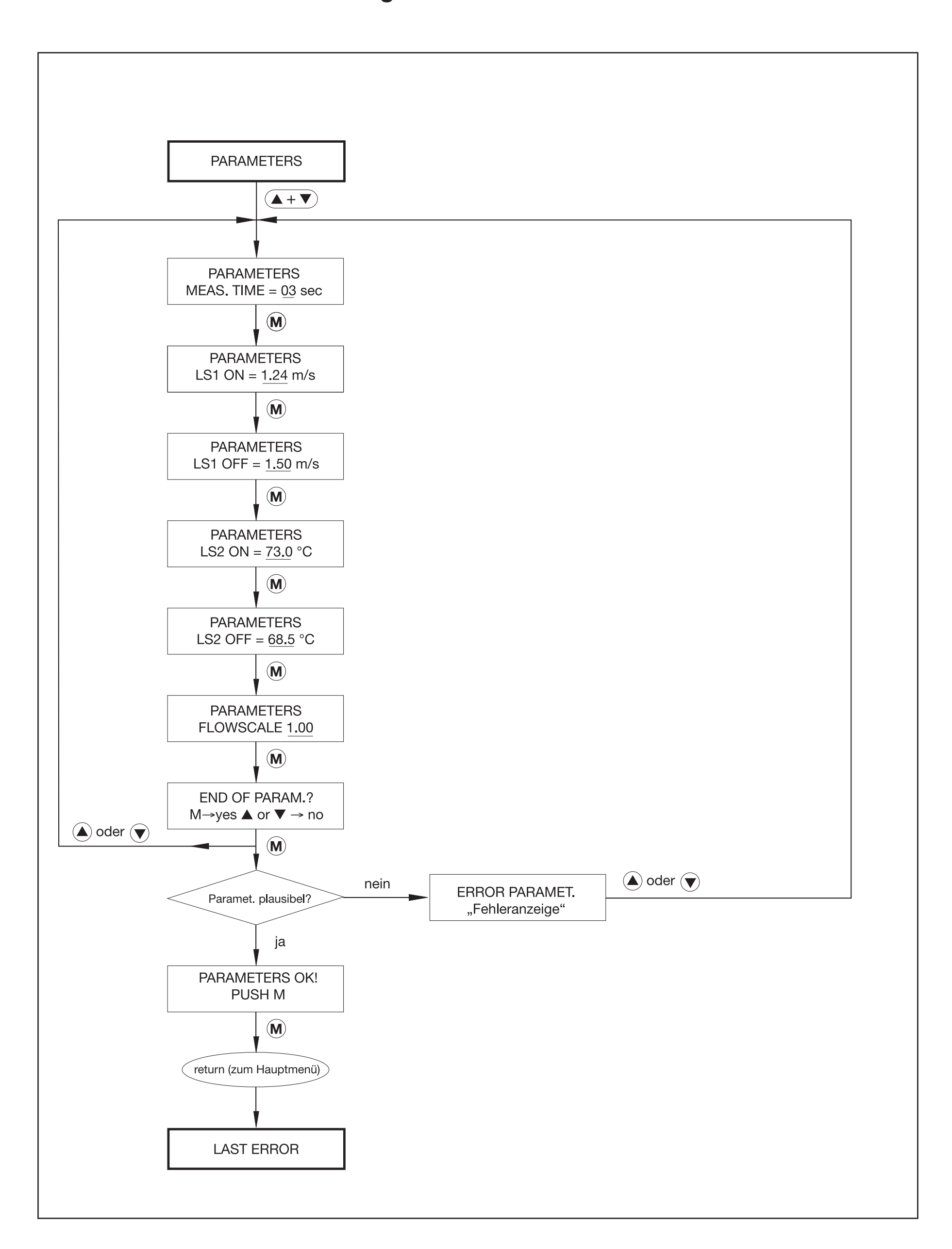
Priorität der möglichen Eingabefehler im Menü PARAMETRIEREN:

- ERROR LS1 OUT OF RANGE
  Ein- und/oder Ausschaltwert für Grenzkontakt 1 außerhalb des Messbereiches.
- ERROR LS2 OUT OF RANGE
  Ein- und/oder Ausschaltwert für Grenzkontakt 2 außerhalb des Messbereiches.
- ERROR LS1 ON = OFF
  Einschaltwert für Grenzkontakt 1 ist gleich Ausschaltwert für Grenzkontakt 1.
- ERROR LS2 ON = OFF
  Einschaltwert für Grenzkontakt 2 ist gleich Ausschaltwert für Grenzkontakt 2.

Das Menü kann erst nach Korrektur der oder des Fehler(s) verlassen werden. Dazu wird mit den Tasten (▲) UP oder (▼) DOWN an den Anfang des Parametrierungsmenüs zurückgekehrt und anschließend der Menüpunkt mit der fehlerhaften Einstellung gewählt und korrigiert.

Eine Übersicht des Parametrierungsmenüs befindet sich auf der folgenden Seite.

9.6 Übersicht Parametrierungsmenü





10 Schleichmengenunterdrückung

Das Schleichmengenunterdrückungsmenü dient zur Diskriminierung von kleinen Durch-flüssen und zur Suche nach Leckagen. Änderungen der Einstellung in diesem Menü erfolgen im Messbetrieb unter Echtzeitbedingungen.

10.1 Schleichmengenunterdrückung

Um Fehlmessungen zu vermeiden, die zum Beispiel bei (kleinen) Rückströmungen auftreten können, kann die Schleichmengenunterdrückung genutzt werden, die im Bereich 1 bis 10% vom Messbereichsendwert erfolgen kann. Liegt eine Strömungsgeschwindigkeit mit einem kleineren Wert als der eingestellte Wert vor, dann wird die Strömungsgeschwindigkeit und der zugehörende Durchfluss auf 0 gesetzt. Dies gilt auch für sämtliche Folgegrößen wie Analogausgang, Bargraph und Grenzkontakte, die in den anderen Menüs definiert wurden.

10.2 Nullpunktabgleich

Obwohl das kalorimetrische Messverfahren auf Grund der besonderen Kennliniencharakteristik im unteren Durchflussbereich eine höhere Auflösung hat als andere Durchflussmessverfahren, ist die exakte Erfassung des Null-Durchflusses nicht möglich, weil es im untersten Durchflussbereich (<1% vom Messbereichsendwert) zu einer Überlagerung der vorliegenden Strömung mit der Konvektionsströmung um den beheizten Fühler des Messkopfes kommt. Diese Konvektionsströmung ist schwierig generell für alle Messsysteme (Messkopf und FC01-Ex) zu erfassen, sie wird unter anderem vom Einbau, vom vorliegenden Druck und der vorliegenden Temperatur bestimmt. Deshalb wird ein automatischer Nullpunktabgleich durchgeführt, wenn 0% gewählt wurde.

Um diesen Nullpunktabgleich sorgfältig durchzuführen, sollte die Rohrleitung unter den gewünschten Druck- und Temperaturbedingungen betrieben werden. Nach dem Absperren des Rohrsystems (Nullvolumenstrom) sollte ca. 2 ... 5 Minuten gewartet werden, um einen zuverlässigen Abgleich durchführen zu können. Zeigt nach dem Öffnen der Rohrleitungen der FC01-Ex eine Strömung an, dann liegt diese auch vor. Nach diesem Abgleich lassen sich auch kleinste Volumenströme zuverlässig nachweisen.

Achtung!



Beim Nullpunktabgleich wird keine Plausibilitätsüberprüfung durchgeführt, die sicherstellt, dass kein Volumenstrom vorliegt. Es wird der zu diesem Zeitpunkt vorliegende Volumenstrom zu Null gesetzt. Dies muss vor allem bei undichten Ventilen beachtet werden. In diesem Fall kann es sogar sein, dass der so bestimmte Nullvolumenstrom größer ist als 1% (oder auch höher). Die Genauigkeit wird dann im unteren Messbereich schlechter. Wenn daher kein zuverlässiger Nullpunktabgleich durchgeführt werden kann, ist sicherheitshalber als untere Grenze 1% einzustellen.

11 Fehlerbilder

11.1 Test und Diagnose

Das Gerät ist mit umfangreichen Test- und Diagnosefunktionen ausgestattet.

Alle gefundenen Fehler werden im Display mit der entsprechenden Fehlernummer angezeigt (z.B. ERROR 10). Ist der FC01-Ex mit der Option T4 (4 Transistorausgänge) ausgestattet, wird zusätzlich der Ausgang ERROR gesetzt.

Die Funktionen lassen sich in drei Prioritätsgruppen unterteilen.

11.1.1 Prioritätsgruppe I

Darunter fallen sogenannte „Einschalttests“.

Diese Routinen dienen dem Selbsttest des FC01-Ex und werden beim Einschalten des Gerätes durchgeführt. Die Durchführung wird angezeigt.

Wird ein Fehler (Fehler Nr. 1 - Fehler Nr. 5) gefunden, ist kein Betrieb möglich.

Durch Drücken einer beliebigen Taste lassen sich die Testroutinen wiederholen.

Ist es auch durch wiederholten Versuch nicht möglich, die Einschalttests ohne Fehler durchzuführen, muss das Gerät mit Hinweis auf die angezeigte Fehlernummer an den Lieferanten zurückgesandt werden.

Eine Fehlerbehebung durch den Kunden ist in diesem Falle nicht möglich!

11.1.2 Prioritätsgruppe II

Diese Testfunktionen werden während des Betriebes ständig durchgeführt. Tritt ein Fehler dieser Priorität auf (Fehler Nr. 10, 21) wird die Messung gestoppt, der Fehler angezeigt und die Fehlerquelle weiterhin überwacht.

Wird der Fehler behoben, kehrt das Gerät selbständig in den Messbetrieb zurück.

11.1.3 Prioritätsgruppe III

Die Testroutinen dieser Gruppe werden ebenfalls permanent während des Betriebes durchgeführt.

Im Unterschied zur vorherigen Fehlergruppe wird hier bei Erkennung eines Fehlers (Fehler Nr. 20, 30, 60, 40, 41) die Messung nicht gestoppt, sondern der Fehlerausgang gesetzt und die Fehlernummer angezeigt.



11.2 Mögliche Fehler

Unabhängig von der Prioritätsgruppe werden alle gefundenen Fehler mit der entsprechenden Fehlernummer angezeigt.

Um die Inbetriebnahme zu erleichtern, wird der zuletzt aufgetretene Fehler nullspannungssicher gespeichert. Dieser gespeicherte Fehler kann jederzeit im Hauptmenü abgerufen und gelöscht werden.

Tritt eine Kombination von mehreren Fehlern gleichzeitig auf, werden sie nach folgender Priorität angezeigt bzw. im Fehlerspeicher abgelegt.

Prioritätsgruppe I

Fehler	Ursachen	Abhilfe
Nr. 1	Keine Systemparameter vorhanden	Gerät an Lieferanten zurücksenden
Nr. 2	Prüfsumme Parameterspeicher fehlerhaft	Gerät an Lieferanten zurücksenden
Nr. 3	Prüfsumme Programmierspeicher fehlerhaft	Gerät an Lieferanten zurücksenden
Nr. 4	Prüfsumme Datenspeicher fehlerhaft	Gerät an Lieferanten zurücksenden
Nr. 5	Interner Controllerfehler aufgetreten	Gerät an Lieferanten zurücksenden

Prioritätsgruppe II

Fehler	Ursachen	Abhilfe
Nr. 10	Messwertaufnehmer nicht angeschlossen, Kabelverbindung FC01-Ex → Messwertaufnehmer bzw. Messwertaufnehmer defekt	Kabelverbindung überprüfen bzw. Messwertaufnehmer austauschen
Nr. 21	Mediumstemperatur zu hoch	

Prioritätsgruppe III

Fehler	Ursachen	Abhilfe
Nr. 20	Mediumstemperatur zu niedrig	
Nr. 30	Anzeigebereich für Strömungs-geschwindigkeit überschritten	
Nr. 60	Zuweisung Menge pro Impuls zu klein*	
Nr. 40	Controllerfehler (Oszillator-watchdog) Evtl. zulässige EMV-Grenzpegel überschritten	
Nr. 41	Controllerfehler (Watchdog-timer) Evtl. zulässige EMV-Grenzpegel überschritten	

* Fehler Nr. 60 kann nur bei gewähltem Frequenzausgang vorkommen.



12 Technische Daten

12.1 Umgebungsbedingungen FC01-Ex

Lagertemperatur: - 20 ... 70 °C
Umgebungstemperatur bei Betrieb: * 10 ... 43 °C
Schutzart: IP54

* Die Angaben gelten für freie Konfektion wenn das Gerät nicht angereiht ist. (Mindestabstand 10 mm von Gerät zu Gerät)

12.2 Messkopf CST-Ex

Temperaturbereich I (mediumseitig):	-40 ... 75 °C
Temperaturbereich II (steckerseitig):	-30 ... 75 °C
Temperaturbereich III (kabelseitig):	-10 ... 80 °C
Druckfestigkeit:	100 bar (1470 PSI)
Gehäuseschutzart:	IP67 (Anschlusskabel im verriegelten Zustand)
Verschmutzungsgrad Stecker/Buchse: (nach DIN VDE 0627)	2

12.3 Elektrische Anschlusswerte

12.3.1 Stromversorgung

DC-Versorgung

Steckerbelegung:	Signalname	Stecker XV
	+UV	2
	-UV	3

12.3.1.1 Gleichspannungsversorgung

Versorgungsspannung:	U_{VN} = 24 V
Eingangsspannungsbereich:	U_{V} = 19 V bis 32 V
(inklusive Welligkeit)	(12 V nur bei Spannungsausgängen möglich)
Zulässige Welligkeit:	w = 20 % U_{V}
Nennstromaufnahme:	
bei Analogausgängen V1 und V2:	I_{vnk} = 170 mA ± 10%
	bei Strömung Null
	I_{vnk} = 200 mA ±10%
	bei max. Strömung (MB-Ende)
bei Analogausgang C1:	I_{vnk} = 185 mA ± 10%
	bei Strömung Null
	I_{vnk} = 230 mA ±10%
	bei max. Strömung (MB-Ende)
Einschaltstoßstrom:	I_{p} = 3 A (20 µs)
Abschaltstrom:	I_{kipp} = 0,75 A
Nennleistungsaufnahme:	P_{n} = 4,1 W
	(Strömung Null) Spannungsausgänge
	P_{n} = 4,8 W
	(max. Strömung MB-Ende) Spannungsausgänge
Isolationsspannung:	Versorgungseingang - Zentralelektronik ≥ 500 V



12.4 Analogausgänge

Die Analogausgänge sind sowohl untereinander als auch gegenüber der FC01-Ex Elektronik galvanisch getrennt.

Steckerbelegung für die Ausgänge V1, V2 und C1

Signalname	Stecker XAO
NC	1
Analogausgang 1 - Strömung	2
Bezugsmasse 1	3
Schirm 1 *	4
Schirm 2 *	5
Analogausgang 2 - Temperatur	6
Bezugsmasse 2	7
NC	8

NC - nicht kontaktiert

Analogausgang 1 - ANA OUT FLOW (Strömungsausgang)

Analogausgang 2 - ANA OUT TEMP. (Temperaturausgang)

*** Erdfreier Schirm - nur einseitig auflegen.**

Isolationsspannung: Analogausgang - Analogausgang 500 V
Analogausgang - Zentralelektronik 500 V
Schirmpotential - Versorgungsspannung des Analogausgangs ≤ 48 V DC

12.4.1 Spannungsausgang V1 - 5 V FS

Signalspannungshub:	U_s = 0 V bis 5 V ± 2% FS
Max. Signalwelligkeit:	dU_s = 5% FS
Kleinster zulässiger Lastwiderstand:	R_l = 1 kΩ
Größte zulässige Lastkapazität:	C_l = 1 nF
Größte zulässige Lastinduktivität:	L_l = 100 nH
Kurzschlussfest:	ja (XAO - alle Anschlüsse zueinander)

12.4.2 Spannungsausgang V2 - 10 V FS

Signalspannungshub:	U_s = 0 V bis 10 V ± 2% FS
Max. Signalwelligkeit:	dU_s = 5% FS
Kleinster zulässiger Lastwiderstand:	R_l = 1 kΩ
Größte zulässige Lastkapazität:	C_l = 1 nF
Größte zulässige Lastinduktivität:	L_l = 100 nH
Kurzschlussfest:	ja (XAO - alle Anschlüsse zueinander)

12.4.3 Stromausgang C1 - 20 mA FS

Stromsignalhub:	I_s = 0 mA bis 20 mA ± 2% FS
Max. Signalwelligkeit:	dI_s = 5% FS
Kleinster zulässiger Lastwiderstand:	R_l = 0 Ω
Größter zulässiger Lastwiderstand:	R_l = 250 Ω

12.5 Meldeausgänge

Die Meldeausgänge sind sowohl untereinander als auch gegenüber der FC01-Ex Elektronik galvanisch getrennt.

12.5.1 Relaisausgänge (Wechslerkontakte DC oder AC Schaltspannung)

Steckerbelegung:	Signalname	Stecker XAH
	Limit Switch 1 / Schirm	1
	Limit Switch 1 / Schließer	2
	Limit Switch 1 / Gemeinsamer	3
	Limit Switch 1 / Öffner	4
	Limit Switch 2 / Schirm	5
	Limit Switch 2 / Schließer	6
	Limit Switch 2 / Gemeinsamer	7
	Limit Switch 2 / Öffner	8

Ohmsche Last

Max. zulässige Schaltleistung:	50 W
Max. zulässiger Schaltstrom:	1 A
Max. zulässiger Dauerstrom:	1 A
Max. zulässige Schaltspannung:	50 V
Kontaktlebensdauer bei 1 A:	3 x 10^5 Schaltspiele

Induktive Last - mit Schutzbeschaltung - Wechselspannung

Max. zulässige Schaltleistung:	125 VA
Max. zulässiger Schaltstrom:	1,25 A
Max. zulässiger Dauerstrom:	1,25 A
Max. zulässige Schaltspannung:	100 V
Kontaktlebensdauer cos) = 0,5:	2,4 x 10^5 Schaltspiele
Isolationsspannung:	Meldekontakt - Zentralelektronik 500 V
	Meldekontakt - Meldekontakt 500 V

12.5.2 Open-Collector-Ausgänge (DC Schaltspannung)

Steckerbelegung:

Signalname	Stecker XAH	Polarität
/ ERROR Emitter	1	-
/ ERROR Collector	2	+
/ BUSY / PULSE Emitter	3	-
/ BUSY / PULSE Collector	4	+
Limit Switch 2 Emitter	5	-
Limit Switch 2 Collector	6	+
Limit Switch 1 Emitter	7	-
Limit Switch 1 Collector	8	+

Spannungspegel

Low Pegel - aktiv: U_{ce} < 0,8 V für I_C < 10 mA
U_{ce} < 1 V für I_C < 100 mA

High Pegel - passiv: U_{ce} < 48 V
U_{ce} max = 60 V
max. Leckstrom ≤ 25 µA

Verpolungsschutz: ja - I_{max} < 1 A

Kurzschlussschutz: ja - I_{max} < 1 A

Ohmsche Last

Max. zulässige Schaltleistung: 1,5 W
Max. zulässiger Schaltstrom: 150 mA
Max. zulässige Schaltspannung: 36 V

Induktive Last - L < 100 mH
(Gleichspannung - ohne externe Schutzbeschaltung)

Max. zulässige Schaltleistung: 1,5 VA
Max. zulässiger Schaltstrom: 40 mA
Max. zulässige Schaltspannung: 36 V

Kapazitive Last - C < 20 µF

Max. zulässige Schaltleistung: 1,5 VA
Max. zulässiger Schaltstrom: 1,5 A
Max. zulässige Schaltspannung: 36 V
Isolationsspannung: Meldeeingang - Zentralelektronik 500 V
Meldeeingang - Meldeeingang 500 V

12.6 Messtechnische Daten

12.6.1 Strömungsgeschwindigkeitsmessung:

Medium:	Luft
Messbereich:	0 ... 50 Nm/s
Anzeigebereich:	0 ... 75 Nm/s
Messgenauigkeit:	± 5% MW ** [1]/ ± 0,5% MBE *
Reproduzierbarkeit:	± 1% MW **
(5% MBE – 100% MBE)	



12.6.1.1 CST-Ex Sensor

Durchflussmessbereiche:
Der Durchflussmessbereich wird vom eingesetzten Rohrinnendurchmesser bestimmt (siehe Tabelle). Er kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

$\mathbf{Q = V_N \times A_R}$

Q [Nm³/h] - Durchflussmenge

V_N [m/h] - mittlere Normgeschwindigkeit

A_R [m²] - Rohrinnenquerschnitt

Rohrinnendurchmesser D in mm	Messbereich in Nm³/h	Funktionsbereich in Nm³/h
20	57	84
30	127	190
40	226	339
50	353	530
60	509	763
70	693	1039
80	905	1357
90	1145	1717
100	1414	2120
150	3180	4771
200	5655	8482
250	8836	13253
300	12723	14080
400	22620	33900
500	35343	70685
600	50900	53000
700	69270	103900
800	90500	135700
900	114500	171700
1000	141400	212000

Einstellbereich für Rohrinnendurchmesser: 10,0 mm ... 999,9 mm

Normgeschwindigkeitsmessbereich: 0 ... 50 Nm/s (75 Nm/s)

Messgenauigkeit 1): ± 5% MW ** / ±0,5% MBE *

Reproduzierbarkeit: ± 1% MW / ±0,5% MBE
(5% MBE – 100% MBE)

Temperaturgang: ± 0,05%/K/MBE

12.6.2 Temperaturmessung:

Messbereich:	-40 ... 90 °C
Messgenauigkeit:	± 1% MB ***

12.6.3 FC01-Ex Elektronikmodul

Temperaturgang der Elektronik:	± 0,1%/K/MBE *
Thermische Einlaufzeit bis zum **Erreichen der vollen Messgenauigkeit:**	15 min

*	MBE -	Messbereichsendwert
**	MW -	Messwert
***	MB -	Messbereich
1)	höhere Genauigkeiten auf Anfrage	



12.7 Sensorinterface - Elektrische Daten

Terminal	Mnemonik	Daten
XSK1	R(HEIZ)-LO	Funktion: Anschluss für neg. Pol des Heizelementes Drain-Ausgang des Heizstromreglers Max. Sink-Strom: I_{sink} = 88 mA Spannungsfestigkeit: -0,5 V ... +20 V DC
XSK2	R(HEIZ)-HI	Funktion: Anschluss für pos. Pol des Heizelementes Hi-Potential der Heizstromquelle Ausgangsspannungsbereich (lastabhängig) U_a = 21 V ... 24 V DC Max. Ausgangsstrom: I_{max} = 100 mA Nicht kurzschlussfest
XSK3	R(Tref)-HI	Funktion: Anschluss für pos. Pol des RTD zur Erfassung der Mediumstemperatur Eingangswiderstand: > 1 GΩ Spannungsfestigkeit: -17 V ... +30 V DC
XSK4	R(Tref)-LO	Funktion: Anschluss für neg. Pol des RTD zur Erfassung der Mediumstemperatur Eingangswiderstand: > 1 GΩ Spannungsfestigkeit: -17 V ... +30 V DC
XSK5	AGND	Funktion: Analog-Ground Bezugspotential der Exitations-Stromquelle zum Betrieb der RTD
XSK6	IS	Funktion: Ausgang der Exitations-Stromquelle zum Betrieb der RTD Exitations-Strom: 1 mA ± 1% Zulässiger Lastbereich: R_{last} = 0 ... 2 kΩ Spannungsfestigkeit: ±15 V DC
XSK7	SGND	Funktion: Schirm-Ground
XSK8		Anschlüsse für die Schirmung des Sensor - Anschlusskabels
XSK9	R(Tdiff)-LO	Funktion: Anschluss für neg. Pol des beheizten RTD Eingangswiderstand: > 1 GΩ Spannungsfestigkeit: -17 V ... +30 V DC
XSK10	R(Tdiff)-HI	Funktion: Anschluss für pos. Pol des beheizten RTD Eingangswiderstand: > 1 GΩ Spannungsfestigkeit: -17 V ... +30 V DC

Anghang 1 - Verhalten der Digital- und Analogausgänge bei den versch. Betriebs- und Fehlerzuständen

Betriebs-/ Fehlerzustand	LIMIT SWITCH 1	LIMIT SWITCH 2	NO ERROR	NOT BUSY bzw. Frequenzausgang	ANA OUT FLOW	ANA OUT TEMP.
Einschaltmoment (Reset)	ON	ON	ON	ON	MAX	MAX
Einschaltest akti v	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 1	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 2	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 3	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 4	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 5	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Heizphase aktiv	OFF	OFF	ON	OFF	MIN	MIN
Normalbetrieb	**X**	**X**	**ON**	**ON**	**X**	**X**
Konfiguration akti v	OFF	OFF	ON	OFF	MIN	MIN
Parametrierung akti v	OFF	OFF	ON	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 50	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 10	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 20	X	X	OFF	ON	X	X
Fehler Nr. 21	OFF	OFF	OFF	OFF	MIN	MIN
Fehler Nr. 30	X	X	OFF	ON	X	X
Fehler Nr. 31	X	X	OFF	ON	X	X
Fehler Nr. 60 *	X	X	OFF	FA	X	X
Fehler Nr. 40	X	X	Y	ON	X	X
Fehler Nr. 41	X	X	Y	ON	X	X

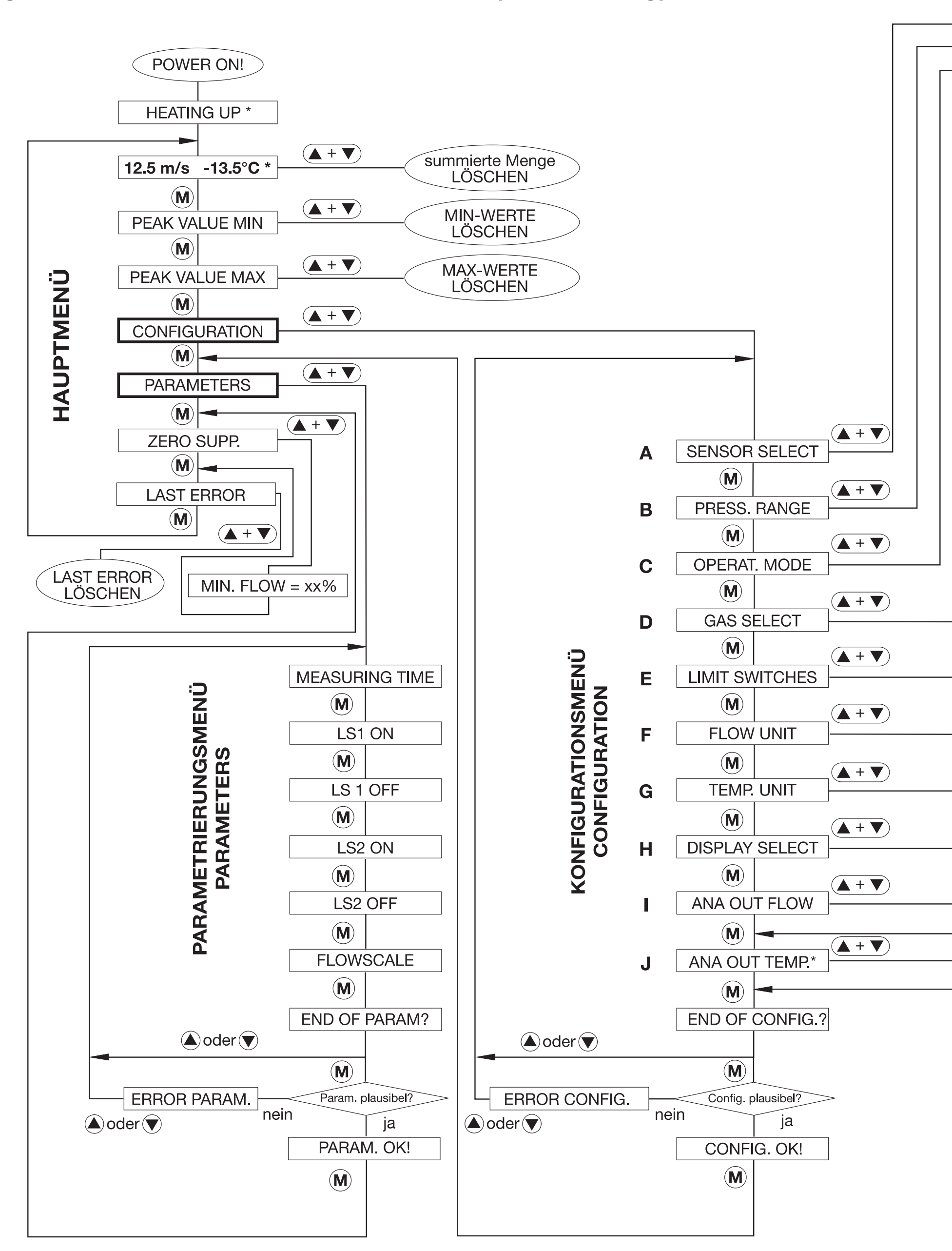
* Nur bei gewähltem Frequenzausgang

X = norm. Betriebsverhalt
Y = OFF-Impuls
FA = Frequenzausgabe 10 Hz

Hinweis: Bei Fehler Nr. 40/41 wird ein interner Reset generiert.
Verhalten der Ausgänge vor beschr . Fehlerzustand → siehe Einschaltmoment (Reset)


FLOW
GMBH
VISION

Anhang 2 - Übersicht Menüstruktur FC01-Ex-CA (Bediendialog)





zurück zum Config. Menü

Aktion

Auswahlmenüs

- ▲ Blättern vorwärts
- ▼ Blättern rückwärts
- M Auswahl und zurück zu Config. Menü
- ▲ + ▼ Menü aufrufen oder Löschfunktion



FlowVision GmbH
Im Erlet 6
90518 Altdorf

Telefon 09187 · 9 22 93 - 0
Telefax 09187 · 9 22 93 - 29

info@flowvision-gmbh.de
www.flowvision-gmbh.de